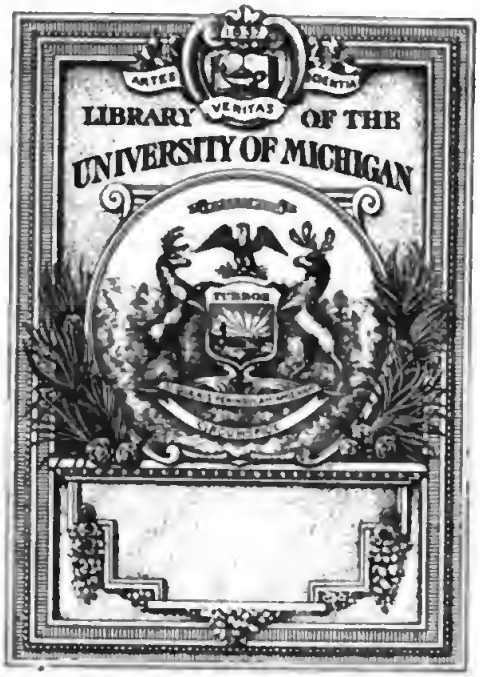
Dr. H.G. Bronn's klassen und ordnungen des thier-reichs

Heinrich Georg Bronn


ARTES
VERITAS
ORNATE
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

QL
45
.B87
1880

Band 4
Supplement -
Nemertini

Digitized by Google

134175

Dr. H. G. Bronn's
Klassen und Ordnungen
des
TIER-REICHS,
wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

NEMERTINI (SCHNURWÜRMER).

Bearbeitet von

Prof. Dr. Otto Bürger
in Santiago-Chile.

Mit Taf. I—XXII.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1897—1907.

Digitized by Google

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Dr. O. Bürger,
Professor in Göttingen.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

1., 2., 3. u. 4. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1897.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Erster Abschnitt 2
Historischer Ueberblick 2
1. Name 2
2. Vorkommen nnd Verbreitnng 2
3. Entwickelung der systematischen Stellnng 6
4. Classification 10
5. Anatomie nnd Histologie 21
6. Embryologie 24
7. Litteratnr 24

Zweiter Abschnitt 34
Allgemeine Körperbeschaffenheit 34
1. Körperform 34
2. Färbung und Zeichnnng 38
3. Ueberblick über die Gesammtorganisation 39

Dritter Abschnitt 46
Anatomie und Histologie 46
Methoden der Untersuchung 46
1. Die Körperwand 49
a. Die Haut 50
b. Der Hautmuskelschlauch 59
c. Das Bindegewebe 63
2. Die Kopfdrüse 64
3. Das Parenchym nnd die Leibesmnsculatnr 67
4. Die Anhänge des Körpers 73
a. Das Schwänzchen 73
b. Die Cirri 74
5. Nachtrag zum Kapitel vom Parenchym und der Leibesmusculatur 75
6. Das Nervensystem 76
Historische Einleitung 76
a. Das Centralnervensystem 78
Allgemeines über Bau und Lagerung 78
Ganglienzellen 81
Centralsubstanz 83
Bindegewebe 87
Neurilemma 89
Muskelfasern 91
Ausgestaltung des Gehirns und der Seitenstämme bei den verschiedenen Nemertinenordnungen 91

Seite

Protonemertinen 92
Mesonemertinen 94
Metanemertinen 97
Heteronemertinen 102

b. Das periphere Nervensystem 106
Periphere Nervenschichten 106
Rückennerven 107
Bauchnerv 108
Die Beziehungen der Rückennerven, Nervenschichten und Seitenstämme zueinander 108
Kopfnerven (Augennerven) 109
Schlundnerven 112
Nerven des Rüssels 115

7. Die Sinnesorgane 124
Historische Einleitung 124
a. Die Kopffurchen 132
b. Die Kopfspalten 134
c. Die Cerebralorgane 137
Protonemertinen 138
Metanemertinen 140
Heteronemertinen 153
d. Die Seitenorgane 164
e. Die Augen 168
f. Die Otolithen 173
g. Die terminalen Sinnesorgane am Kopfe 174
h. Neuroepithelzellen 177

8. Der Verdauungsapparat 178
Historische Einleitung 178
1. Lage und Abschnitte des Darmtractus und seine Gestalt 180
Mund 181
After 182
Vorderdarm 184
Mitteldarm 186
2. Histologie des Darmtractus 189
Mund und Vorderdarm 189
Speicheldrüse 192
Mitteldarm 195
Enddarm 200
Tunica propria 200
Interstitielles Gewebe 200
Musculatur 200
Schlundgefässsystem 201
Schlundnervenpaar 201

9. Das Rhynchodäum und der Rüssel 201
Historische Einleitung 201
1. Das Rhynchodäum 204
Rüsselöffnung 205
Histologie des Rhynchodäums 205

Digitized by Google

Seite

2. Der Rüssel 207
a. Der waffenlose Rüssel 207
Histologie 208
Rüsselmuskelschlauch 208
Retractor 210
Aussenepithel 210
Innenepithel 211
Nerven 214
b. Der bewaffnete Rüssel 215
Cavitäten 216
Waffenapparat 216
Histologie 222
a. Aufbau der Wandung im Allgemeinen 222
b. Epithelien 227
Reservestilettaschen 229
Angriffsstilett und Reservestilett 229

10. Das Rhynchocölom 230
Historische Einleitung 230
Rhynchocölum im Allgemeinen 231
Rhynchocölomtaschen 233
Histologie 234

11. Das Blutgefässsystem 241
Historische Einleitung 241
Verlauf und Anordnung bei den verschiedenen Nemertinen 243
Histologie 256

12. Das Excretionsgefässsystem 259
Historische Einleitung 259
Vorkommen 261
Feinerer Bau 263

13. Freie Zellkörper 276
Historische Einleitung 276
a. Blutkörper 277
b. Rhynchocölomkörper 278
c. Bildung und Ersatz von Blut- und Rhynchocölomkörpern . . 280

14. Die Geschlechtsorgane 281
Historische Einleitung und Allgemeines 281
a. Lage, Anordnung und Form der Geschlechtssäcke 283
b. Der feinere Bau der Geschlechtssäcke 285
c. Die Geschlechtsproducte 287
d. Entstehung der Geschlechtsproducte 288

Vierter Abschnitt 296
Physiologie 296
1. Das Epithel 296
2. Die Kopfdrüse 297
3. Die Grundschicht und Cutis 297
4. Der Hautmuskelschlauch und dorsoventrale Musculatur . 297
5. Der Rüssel 298

Digitized by Google

Seite

a. Der bewaffnete Rüssel 298
b. Der unbewaffnete Rüssel 301
6. Das Rhynchocölom 301
7. Der Darmtractus 302
8. Das Blutgefässsystem 303
9. Das Excretionsgefässsystem 303
10. Die freien Zellkörper 304
a. Die Blutkörper 304
b. Die Rhynchocölomkörper 304
11. Das Nervensystem 304
a. Das Centralnervensystem 304
b. Das periphere Nervensystem 305
12. Die Sinnesorgane 305
a. Die terminalen Sinnesorgane am Kopfe 305
b. Die Kopfspalten und Kopffurchen 306
c. Die Cerebralorgane 306
d. Die Seitenorgane 307
e. Die Otolithen 307
f. Die Augen 307

Fünfter Abschnitt 308
Embryologie 308
1. Historische Einleitung 308
2. Die Eireife 318
3. Die Eiablage 321
a. Die Zeit der Geschlechtsreife 321
α. Tabelle der Geschlechtsreife europäischer Arten 322
β. Tabelle der Geschlechtsreife nordamerikanischer Arten . . 323
b. Die Art und Weise der Eiablage 321
4. Die Befruchtung 325
5. Die Furchung 327
6. Die Bildung der Blastula und Differenzirung der Keimblätter 329
7. Die Gastrulation 332
8. Die Entwickelungstypen 335
9. Die indirecte Entwickelung 338
A. Entwickelung durch das Pilidium 338
1. Die Entstehung des Pilidiums 338
2. Das fertige Pilidium 341
3. Die Arten von Pilidium 348
Pilidium gyrans Joh. Müller 348
— *magnum* Bürger 348
— *pyramidale* Bürger 349
Das Pilidium von *Micrura caeca* 349
— — — *Cerebratulus leidyi* 349
— — — *Cerebratulus lacteus* 349
Pilidium auriculatum Leuckart und Pagenstecher . . . 349
— *brachiatum* Wilson 349
— *curvatum* Fewkes 350
4. Die Biologie des Pilidiums 350

Digitized by Google

Seite

5. Die Entwickelung der Nemertine im Pilidium 350
a. Entwickelung der Keimplatten und des Amnions . . 350
b. Entwickelung von Rüssel, Rynchocölom und Rhynchodäum 353
c. Entwickelung der Nephridien 355
d. Entwickelung der Blutgefässe 358
e. Entwickelung der Cerebralorgane 361
f. Entwickelung des Centralnervensystems 362
g. Entwickelung der Körperwand 365
h. Entwickelung des Darmes 366

B. Entwickelung durch die Desor'sche Larve 367
1. Die Entstehung der Desor'schen Larve 367
2. Die Entwickelung der Nemertine in der Desor'schen Larve 368
a. Entwickelung der Keimplatten und des Amnions . . 368
b. Entwickelung der Gewebe und Organe 369

10. Die directe Entwickelung 371
a. Allgemeiner Verlauf 371
b. Entwickelung der Kopfdrüse 372
c. Entwickelung des Frontalorgans 373
d. Entwickelung des Rüssels, Rhynchodäums, secundären Stomodäums und Rhynchocöloms 374
e. Entwickelung des Stilettapparates 376
f. Entwickelung des Centralnervensystems 377
g. Entwickelung des Dorsalnerven 379
h. Entwickelung der Cerebralorgane 379
i. Entwickelung der Haut 380
k. Entwickelung des Darmtractus 381
l. Entwickelung des Cöloms 385

11. Regeneration 386
12. Monstrositäten 387

Sechster Abschnitt 388
Systematik 388
1. Ueber die Ordnungen, Unterordnungen und Familien . . 388
2. Uebersicht der 1895 revidirten Gattungen und ihrer Synonyme 392
3. Ueber die Existenzberechtigung verschiedener umstrittener Gattungen 393
Ueber die seit 1895 neu aufgestellten Gattungen 399
Uebersicht der Veränderungen in diesem Buche und im „Thierreich“ 401
4. Uebersicht der Ordnungen, Familien und Gattungen in Uebereinstimmung mit dem „Thierreich“, unter Hinzufügung der seit 1900 neu hinzugekommenen Gattungen 402
5. Kennzeichnung der Ordnungen, Unterordnungen, Familien und Gattungen 403
Uebersicht der Ordnungen 404
1. Ord. Protonemertini Bürger 404
Uebersicht der Familien 405
1. Fam. Tubulanidae (Carinellidae Mc Intosh) 405

Seite

Uebersicht der Gattungen 405
1. Gen. *Procarinina* Bergendal 405
2. Gen. *Carinina* Hubrecht 406
3. Gen. *Tubulanus* Renier (*Carinella* Johnston) . . . 407
4. Gen. *Callinera* Bergendal 409
5. Gen. *Carinesta* C. R. Punnett 411
2. Fam. Hubrechtiidae Bürger 412
1. Gen. *Hubrechtia* Bürger 412
2. Ord. Mesonemertini Bürger 413
Uebersicht der Familien 414
1. Fam. Carinomidae Bürger 414
1. Gen. *Carinoma* Ondemans 414
2. Fam. Cephalotrichidae Mc Intosh 416
2. Gen. *Cephalothrix* Oersted 416
3. Ord. Metanemertini Bürger 417
Uebersicht der Unterordnungen 417
A. Subord. Prorhynchocoelomia Bürger 417
Uebersicht der Familien 418
1. Fam. Emplectonematidae (Nemertidae Hubrecht, Eunemertidae Joubin) 418
Uebersicht der Gattungen 418
1. Gen. *Emplectonema* Stimpson (*Eunemertes* Vaillant) . 418
2. Gen. *Carcinonemertes* Coe 419
3. Gen. *Gononemertes* Bergendal 422
4. Gen. *Paranemertes* Coe 423
5. Gen. *Nemertopsis* Bürger 424
2. Fam. Ototyphlonemertidae Bürger 425
1. Gen. *Ototyphlonemertes* Diesing 426
B. Subord. Holorhynchocoelomia Bürger 426
Uebersicht der Familien 427
1. Fam. Prosorhochmidae Bürger 427
Uebersicht der Gattungen 427
1. Gen. *Prosorhochmus* Keferstein 428
2. Gen. *Procadenoporus* Bürger 428
3. Gen. *Geonemertes* C. Semper 429
2. Fam. Amphiporidae Mc Intosh 430
Uebersicht der Gattungen 430
1. Gen. *Amphiporus* Ehrenberg 430
2. Gen. *Proneurotes* Montgomery 432
3. Fam. Drepanophoridae Verrill 432
1. Gen. *Drepanophorus* Hubrecht 432
4. Fam. Prostomatidae (Tetrastemmatidae Hubrecht) 433
Uebersicht der Gattungen 434
1. Gen. *Prostoma* Ant. Dugès (*Tetrastemma* Ehrenberg) 434
2. Gen. *Oerstedia* Quatrefages 435
3. Gen. *Stichostemma* T. H. Montgomery 436
5. Fam. Nectonemertidae Verrill 437
Uebersicht der Gattungen 437
1. Gen. *Nectonemertes* Verrill 437
2. Gen. *Hyalonemertes* Verrill 438

Digitized by Google

Seite

6. Fam. Malacobdellidae E. Blanchard 438
1. Gen. *Malacobdella* Blainville 438
7. Fam. Pelagonemertidae Moseley 440
Uebersicht der Gattungen 440
1. Gen. *Pelagonemertes* Moseley 440
2. Gen. *Planktonemertes* Woodworth 441

4. Ord. Heteronemertini Bürger 442
Uebersicht der Familien 442
1. Fam. Baseodiscidae (Eupoliidae Hubrecht) 443
Uebersicht der Gattungen 443
1. Gen. *Baseodiscus* Diesing (*Eupolia* Hubrecht) . . . 443
2. Gen. *Poliopsis* Joubin 445
3. Gen. *Joubinia* Bürger (*Valencinia* Quatrefages) . . . 445
2. Fam. Lineidae Mc Intosh 447
Uebersicht der Unterfamilien 447
A. Subfam. Lineinae Bürger (Amicrurae Bürger) 447
Uebersicht der Gattungen 447
1. Gen. *Parapolia* Coe 447
2. Gen. *Oxypolia* Punnett 448
3. Gen. *Euborlasia* L. Vaillant (*Borlasia* Mc Intosh) . . 449
4. Gen. *Lineus* J. Sowerby 450
B. Subfam. Micrurinae Joubin (Micrurae Bürger) 451
Uebersicht der Gattungen 451
1. Gen. *Valencinura* Bergendal 451
2. Gen. *Zygeupolia* C. B. Thompson 452
3. Gen. *Micrella* Punnett 454
4. Gen. *Micrura* Ehrenberg 455
5. Gen. *Cerebratulus* Renier 456
6. Gen. *Diplopleura* Stimpson (*Langia* Hubrecht) . . . 457

6. Die Verwandtschaftabeziehnngen der Nemertinen zu anderen Thieren 458
a. Die Beziehungen zu den Turbellarien 458
b. Die Beziehnngen zu den Anneliden 466
c. Die Beziehungen zu den Cölenteraten, Arthropoden, Mollusken, Enteropneusten nnd Vertebraten 470

7. Die Stammesentwicklung und gegenseitige Verwandtschaft der Nemertinen 472
Stammbaum der Protonemertinen 475
Stammbaum der Meso- und Metanemertinen 478
Stammbaum der Heteronemertinen 480

Siebenter Abschnitt 481
I. Biologie 481

1. Die geographische Verbreitung 481
A. Geographische Verbreitung der littoralen Nemertinen 481
1. Verbreitung in den verschiedenen Zonen 481
a. In der Arctis 481
b. In der Antarctis 482
c. In der Subarctis 482

Seite

d. In der Subantarctis 485
e. In der tropisch-subtropischen Zone 486
2. Verbreitung in verschiedenen Subregionen . . . 490
a. Atlantische Küste von Europa 490
b. Mittelmeerküsten und Schwarzes Meer 492
c. Atlantische Küste von Nordamerika 496
d. Ostindischer und polynesischer Archipel 498
e. Pacifische Küste von Nordamerika 499
f. Peruanisch-chilenische Küste 502
3. Circumpolare Nemertinen 504
4. Bipolarität 505
5. Ueber die geographische Verbreitung der Ordnungen, Familien, Gattungen und bemerkenswerthen Arten 506
B. Geographische Verbreitung der freischwimmenden Tiefseenemertinen 511
C. Geographische Verbreitung der Süsswassernemertinen 512
D. Geographische Verbreitung der Landnemertinen . . 514
2. Die verticale Verbreitung 514
a. Im Mittelmeer nach Bürger 514
b. Im Mittelmeer und Canal La Manche nach Joubin . . 516
c. An den Küsten Grossbritanniens nach McIntosh . . . 518
d. An der pacifischen Küste von Nordamerika nach Coe . 519
e. Allgemeines über die verticale Verbreitung 520
3. Lebensweise der Nemertinen des Littorals 521
a. Wohnung 521
b. Häufigkeit, Lebensgewohnheiten, Temperament und Anpassungsfähigkeit 523
c. Nahrung 525
4. Land-, Süsswasser- und Brackwassernemertinen 526
5. Parasitische Nemertinen 528
6. Farbe, Zeichnung und Anpassungsfärbungen . . . 533
7. Mimicry 536

Nemertini (Schnurwürmer).

Körper langgestreckt. Körperdecke ungegliedert. Mit einem drüsenreichen Wimperepithel. Darm gerade, nicht verästelt, sondern nur mit Seitentaschen versehen; mit Afteröffnung. Mit vom Darm gesondertem schlauchartigem, nach aussen durch eine eigene Röhre und Oeffnung vorstülpbarem Rüssel, der in einer besonderen, über dem Darme liegenden, völlig geschlossenen Höhle ruht. Es ist ein geschlossenes Blutgefässsystem vorhanden, das aus 2 oder 3 mit einander verbundenen Längscanälen besteht. Mit diesem treten 2 reich vorzweigte Excretionsgefässe in Beziehung, indem sich ihre blinden, geschlossenen Enden, die eine Wimperflamme enthalten, in die Wand der Blutgefässe einbohren. In der Höhle, welche den Rüssel enthält, und in den Blutgefässen befindet sich eine Flüssigkeit mit kernhaltigen Zellkörpern. Die der Rüsselhöhle sind die bei weitem grössten und amoboid beweglich. Eine Leibeshöhle fehlt. Alle Organe sind in ein gallertartiges Parenchym eingebettet. Das Centralnervensystem besteht aus einem Paar über und einem Paar unter jener Röhre gelegenen Ganglien, durch welche der Rüssel ausgestülpt wird. Sie sind durch 2 diese Röhre umfassende Commissuren mit einander verbunden. Von den unteren Ganglien setzen sich nach hinten ein Paar vom Ganglienzellbelag begleitete Nervenstämme fort, die in den Seiten des Körpers oder am Bauche, aber immer von einander getrennt, bis zum After verlaufen, wo sie eine dünne Commissur vereinigt. Mit den oberen Ganglien sind in der Regel ein Paar Sinnesorgane eigener Art (Cerebralorgane) verknüpft oder verschmolzen. Augen sind oft zahlreich vorhanden, selten Otolithen. Terminal am Kopfe liegt häufig ein drüsenreicher retractiler Sinneshügel (Frontalorgan). Geschlechter getrennt, selten herrscht Hermaphroditismus oder protandrischer Hermaphroditismus. Geschlechtsorgane einfache, meist regelmässig mit den Darmtaschen alternirende Säcke, welche direct nach aussen münden.

Entwicklung direct oder indirect (Pilidium und Desor'sche Larve).

Meist freilebend und marin. Wenige Parasiten, Süsswasser- und Landbewohner.

Kosmopoliten.

Erster Abschnitt.

Historischer Ueberblick.

1. Name.

Der jetzt gebräuchliche wissenschaftliche Name für die Schnurwürmer hat sich erst seit Mc Intosh 1873/74 eingebürgert. Er leitet sich von dem von Cuvier 1815 für *Lineus longissimus* Gunnerus aufgestellten Gattungsnamen *Nemertes* (*Νημερτής, ἡ*, Tochter des Nereus und der Doris) ab.

Ehrenborg 1831 bildete nach ihm den Familiennamen *Nemertina*, der von Oersted 1844 adoptirt wurde.

Die Gesammtheit der Schnurwürmer ist als *Nemertina* oder *Nemertea* zuerst von Johnston 1846 und Quatrefages 1846 bezeichnet worden. Ihnen folgten Diesing 1850 und Keferstein 1863 nach.

Synonym mit *Nemertini* sind *Teretularia* Blainville 1828, *Rhynchocoela* M. S. Schultze 1851. Beide Bezeichnungen stossen uns noch gelegentlich auch in der neueren Litteratur auf.

2. Vorkommen und Verbreitung.

Erst sehr spät, nämlich erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, haben die Nemertinen nachweislich das Augenmerk eines Naturforschers auf sich gezogen. Es war Borlase, welcher in seiner „Natural history of Cornwall" 1758 (No. 1) einen braunen, 5 Fuss langen Wurm derart abgebildet und beschrieben hat, dass man in ihm sicher einen *Lineus longissimus* zu erkennen vermag. Borlase nannte ihn „Sea Long Worm".

Ihm folgten Baster 1762 (No. 2) und Pallas 1766 (No. 3) nach, von welchen jener das vergrösserte Bild eines *Tetrastemma* bringt, von ihm aber nur nebst anderen Wirbellosen gelegentlich der Tafelerklärung als „insecta marina" spricht, die zwischen Sertularien und Corallinen wohnen, dieser einen *Amphiporus* und *Lineus* abbildet. Ersteror wird als *Lumbricus oxyurus* beschrieben und es wird sogar einiges, wenn auch meist Irrthümliches über seine innere Organisation angegeben, über letzteren indess nur vermerkt: „alia Lumbrici marini species, tota atra".

Wesentlich vermehrt wurde die Kenntniss der Nemertinen durch O. Fr. Müller 1771 ff. (No. 4, 5, 7 und 8), welcher bereits acht Arten unterschied; unter denselben befindet sich auch *Malacobdella grossa*, die Müller übrigens als *Hirudo grossa* beschrieben hat. Die anatomischen Beobachtungen sind spärlich. Eine knappe Diagnose und ein leidliches Habitusbild ist das, was jener grosse Naturforscher über die von ihm be-

obachteten Nemertinen uns überliefert hat. Er warf sie übrigens mit anderen Würmern zusammen. Meistens stellt er sie zum Genus *Planaria*.

Vereinzelt sind Nemertinen ferner von Gunnerus 1770 (No. 6), Slabber 1778 (No. 9) und Fabricius 1780 und 1798 (No. 10 und 12) beschrieben worden. Letzterer stellt die an der Küste Grönlands beobachteten Arten zusammen.

In den von Linné selbst besorgten Ausgaben seines „Systema Naturae" vermissen wir die Nemertinen, finden indessen in der 13. von Gmelin 1788 (No. 11) besorgten die bisher bekannt gewordenen unter „Vermes Intestina Planaria" aufgeführt und nach der Zahl der Augen angeordnet.

Die Kenntniss der Nemertinenfauna unserer nordischen Meere ist in der Folge von Ratbke 1779 (No. 13), Sowerby 1804 (No. 17), Montagu 1804 (No. 16), Jameson 1811 (No. 19), Davies 1815 (No. 20) und vor allem Johnston 1828, 1829, 1833 und 1837—1838 (No. 28, 29, 35 und 37) gefördert worden. Die des Mittelmeers durch Renier 1804 und 1807 (No. 15 und 18), Delle Chiaje 1823—1828 und 1841 (No. 25 und 45), Huscbke 1830 (No. 33) und Grube 1840 (No. 39).

Exotische Nemertinen wurden zuerst durch Ehrenberg 1831 (No. 34) und Quoy und Gaimard 1833 (No. 36) beschrieben. Sie entstammen dem Rothen Meer, dem ostindischen und polynesischen Archipel.

Eine Revision der bisher bekannt gewordenen Nemertinen bringt Oersted 1842 und 1844 (No. 43 und 47), welcher auch noch verschiedene nordische Arten neu beschreibt. Johnston 1846 (No. 53) giebt in seinem Index der britischen Anneliden auch ein Verzeichniss der bisher an den Küsten der vereinigten Königreiche beobachteten Schnurwürmer.

Einige Formen des Mittelmeers sind von Kölliker 1845 (No. 52) in recht charakteristischer Weise beschrieben worden und in grosser Anzahl — meistens von Sicilien stammend — zusammen mit Bewohnern der atlantischen Küste Frankreichs in Wort und Bild von Quatrefages 1846 und 1849 (No. 54 und 55) in seinen grossartigen, Anneliden- und Nemertinenstudien sich hingebenden Werken geschildert. Diese Arbeiten sind die hervorragendsten faunistischen, die bis zur Mitte unseres Jahrhunderts erschienen sind.

An sie schliessen sich die neueren, von Renier hinterlassenen und nach seinem Tode veröffentlichten faunistischen Studien an 1847 (No. 57).

Besonders hervorzuheben ist das vornehmlich durch seine schönen Habitusbilder werthvolle Werk Dalyell's „The Powers of the Creator" 1853 (No. 77), in dem wir auch eine Anzahl kleinere Arten (Tetrastemmen) berücksichtigt finden, die sonst bisher meist den Sammlern entschlüpft sind.

Zur Kenntniss der Nemertinenfauna Islands brachte R. Leuckart einen Beitrag 1849 (No. 64).

In den letzten Decennien sind unsere Kenntnisse der exotischen Nemertinen sehr vermehrt worden, und namentlich in Fülle die der Ostküste Nordamerikas beschrieben. Die ersten spärlichen Notizen stammen

von Leidy 1852 (No. 68—70), hauptsächlich haben sich aber Ch. Girard 1852, 1853 und 1893 (No. 75, 78 und 235), W. Stimpson 1854, 1856 und 1857 (No. 81, 83 und 90) und E. Verrill 1873, 1874, 1875, 1880, 1885 und 1893 (No. 123, 127, 136, 157, 188 und 237) an die Durchforschung jener Gestade und die faunistische Bearbeitung ihrer Bewohner gemacht, und wie sich nicht leugnen lässt, mit grossem Erfolg insofern, als sie die Beschreibung vieler und fast lauter neuer Arten bringen durften. Da sich aber die Beschreibungen von Girard und Stimpson, — letzterer hat auch über eine Anzahl Nemertinen aus dem Gebiete des grossen und indischen Oceans berichtet — durchweg auf eine knappe Diagnose beschränken, so haben ihre Publicationen einen recht zweifelhaften Werth. Dasselbe würde von denen Verrill's gelten, wenn dieser seine faunistischen Notizen nicht schliesslich 1893 (No. 237) in einem ausführlichen, mit Habitusbildern versehenen Werke zusammengefasst hätte.

Ausserdem ist unsere Kenntniss der exotischen Nemertinen durch eine Reihe von Europa aus unternommener Expeditionen und verschiedene reisende Naturforscher, welche ihr Augenmerk auch diesen Würmern geschenkt haben, gefördert worden.

Zu letzteren gehört Schmarda, welcher eine grosse Anzahl von Nemertinen — hauptsächlich von der pacifischen Küste Südamerikas und von Neu-Seeland — beimbrachte und in Wort und Bild selbst beschrieb 1857 (No. 93), ferner Moebius und Brock, von denen ersterer eine schöne Sammlung zu Mauritius, letzterer zu Amboina (ostindischer Archipel) zusammenbrachte, die beide von mir bearbeitet worden sind (vgl. No. 217 und 257).

Im antarctischen Bereiche sammelte v. d. Steinen zahlreiche Nemertinen (Südgeorgien), welche ebenfalls in mir ihren Bearbeiter fanden (No. 238), im arctischen die Willem Barents-Expedition, die von Hubrecht und mir (No. 174 und 257) beschrieben worden sind, und Heuglin, dessen Ausbeute Ehlers bearbeitete (No. 131).

Wie überhaupt in der Ausbeute von Wirbellosen so war auch die Challenger-Expedition reich an Nemertinen, mit welchen uns Hubrecht 1887 in einem besonderen bedeutenden Werke (No. 204) bekannt gemacht hat. Was aber schwerer ins Gewicht fällt als die grosse Anzahl neuer Arten, mit denen uns diese, soweit sie zoologische Interessen verfolgte, grossartigste aller Expeditionen beschenkte, ist die Erbeutung zweier Formen, nämlich der *Pelagonemertes*, einer glashellen blattartigen Nemertine, und der *Carinina*, welche sich durch ein epithelial gelagertes Nervensystem, epitheliale Cerebralorgane und eine Reihe anderer Charaktere als eine der hypothetischen Urform so nahestehende erwiesen hat, wie uns fast keine andere bekannt ist.

Auch der Vetter Pisani erwarb sich Dank der Bemühungen von Chierchia Verdienste um die Nemertinenkunde; er sammelte vornehmlich an den pacifischen Küsten von Central- und Südamerika. Ferner ist die Expedition der Gazelle zu erwähnen, welche verschiedene Nemer-

tinen aus dem Ostindischen Archipel mitbrachte, und besonders des Museums Godofroy zu gedenken, welches eine schöne Sammlung aus dem sonst sehr wenig, was unsere Würmer anbetrifft, bekannten Malayischon Archipel zusammenbrachte. Erstere befinden sich im Besitz des Berliner, letztere des Hamburger Naturhistorischen Museums und sind von mir jüngst untersucht und beschrieben worden (No. 257).

Ein Gleiches darf ich von den Nemertinen melden, welche Michaelson in den letzten Jahren vom Feuerlande, Plato von dort und der pacifischen Küste Südamerikas uns zuführte (No. 257 und 258).

Unsere Kenntniss exotischer Nemertinen ist ferner erweitert durch Levinsen Grönland (No. 153), Langerhans (No. 163 und 186) in seinem eingehenden Studium der Wurmfauna von Madeira, Maronzollor (No. 201) Jan Mayen (Oesterreichische Nordpolarexpedition), Peters und Stuhlmann Küste von Ostafrika (vgl. No. 257).

Auch die europäische Nemertinenfauna hat noch eine Reihe von Forschern angezogen, die unsere Artenkenntniss bedeutend orweitert haben. Es sind Grube (No. 84, 95 und 105), Hubrecht (No. 132, 154 und 162), Marion (No. 129, 160, 179), Dewoletzky (No. 169), Joubin (No. 215 und 247), Bürger (No. 256) Mittelmeer, Uljanin und Czorniavsky (No. 117 und 171) Schwarzes Meer, Koferstein (No. 97 und 112), Claparède (No. 99 und 102), Grube (No. 84), Köhler (No. 191), Chapuis (No. 198), A. Giard (No. 211), Joubin (No. 215 und 247), atlantische Küste von Frankreich; van Benoden (No. 96) Bolgien; Mc Intosh (No. 125), Haddon (No. 190), Riches (No. 239), Beaumont (No. 248) Grossbritaunien; Jensen (No. 151) Norwogen.

Durch die im Obigen aufgeführten faunistischen Studien mögen etwa 350 marine Arten bekannt geworden soin, zu denen noch eine sehr goringo Anzahl von Nemertinen kommt, welche im Süsswasser lobon oder das Land bewohnen. Die Kenntniss von den ersteren ist verhältnissmässig alt, denn schon Dugès 1828 (No. 31 und 32) beschrieb zwei in Süsswässern Frankreichs lobende Arten und seitdem sind solche von den verschiedensten Punkten der Erde und besonders von vielen Orten Europas durch Leidy (No. 68—70), Schmarda (No. 93), Silliman (No. 195), du Plessis (No. 228), Vaillant (No. 229), Böhmig (No. 233), Kraepelin (No. 199), Zacharias (No. 242), Stuhlmann (No. 207), Benham (No. 232), Moutgomery (No. 245) u. A. bekannt gowordeu.

Von letzteren entdeckte die erste Semper 1863 (No. 101) auf den Palaosinseln, v. Graff (No. 155) eino zwoite Art im Palmengarten zu Frankfurt a. M., welche indesson wohl sichor aus Australien importirt worden ist, von wo nebst Neuseeland in dor Folge mohrere Arten durch Dendy (No. 230 und 246) und mich (No. 258) beschriebon sind. Ausserdem ist noch je eine Art durch Willemoes-Suhm (Challenger-Roise) (No. 128) von don Bormudas-Insoln und Gulliver von Rodriguez (No. 161) bekannt geworden.

Da namentlich die Artbeschreibungen älterer Autoren an Präcision viel zu wünschen übrig gelassen haben, Abbildungen häufig fehlten und ausserdem schlechtere Verkehrs- und Bibliotheksverhältnisse herrschten, als wir heute gewohnt sind, die den verschiedenen Forschern die Arbeiten ihrer Vorgänger und Zeitgenossen recht häufig vorenthielten, kann es uns nicht Wunder nehmen, wenn viele Formen immer wieder als novae species in der Litteratur auftauchen. Wenn wir trotzdem gegenwärtig nur die geringe Anzahl Nemertinenarten aus der ganzen Welt registriren, die wir vorhin nannten, so verdanken wir dies einer Reihe von **Revisionen** der beschriebenen **Nemertinenarten**, welche bis in die neueste Zeit hinein das grosse und weit zerstreute Material gesichtet, zusammengefügt und dabei eine Fülle von „novae species" in die Reihe der Synonyme verwiesen haben.

Die erste umfassende ist die von Oersted 1844 in seiner systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer (No. 47) gegebene, an sie schliessen sich die beiden grossen von Diesing aus den Jahren 1850 (No. 65) und 1862/63 (No. 98 und 100) an, welche alle bis dahin beschriebenen Nemertinen einer Kritik unterziehen. Leider darf ich nicht behaupten, dass die letzteren — trotz der sehr grossen Arbeitskraft, welche ihnen gewidmet wurde — hervorragend glückliche gewesen sind, das gilt vielmehr von denen, welche einzelne Faunen zur Musterung vornahmen, wie Johnston 1846 und 1865 in seinem Index der Britischen Anneliden (No. 53) und seinem Catalog der nicht parasitischen Würmer des britischen Museums (No. 106), vor allem aber von Mc Intosh's 1873/74 glänzender Monographie der Britischen Nemertinen (No. 125), Hubrecht's Revision der europäischen Nemertinen 1879 (No. 154) und Joubin's Werken, welche die Nemertinen sowohl der mediterranen als auch der atlantischen Küsten Frankreichs behandelten 1890 und 1894 (No. 215 und 247). Eine letzte Revision, 1895, der gesammten Nemertinen stammt von mir und wurde im historischen Theil meiner Monographie der Nemertinen des Golfs von Neapel gegeben (No. 256).

Trotzdem ist schon wiederum eine umfassende Revision in Vorbereitung, in der Bearbeitung nämlich der Nemertinen für „Das Thierreich" im Auftrage der deutschen zoologischen Gesellschaft.

Ehe wir auf die historische Entwicklung der Nemertinensystematik eingehen, müssen wir zuerst

3. die Entwickelung der systematischen Stellung

darlegen.

Darüber, dass die Nemertinen Würmer sind, war von Anfang an — abgesehen von wenigen Ausnahmen (Girard 1851, No. 67, rechnete sie zu den Mollusken) — kein Zweifel, indessen darüber, was sie für Würmer vorstellen, ob sie eine ganz besondere Gruppe repräsentiren oder ob sie den Planarien, Nematoden oder selbst den Anneliden zuzuordnen seien,

gingen die Ansichten der Forscher, namentlich bis zur Mitte unseres Jahrhunderts, weit auseinander.

Es sind Nemertinen vereinzelt zum Genus *Ascaris*, z. B. von O. Fr. Müller (1776, No. 7) und Gunnerus (1770, No. 6) gestellt und mit echten Gordiiden zusammen als Arten der Gattung *Gordius* von Dalyell (1853, No. 77) in grosser Anzahl beschrieben worden.

Dass man zwischen Nemertinen und Bandwürmern nähere Beziehungen proclamiren wollte (Williams 1853, No. 79), muss als Ausgeburt höchster Unkenntniss vom Bau der Nemertinen bezeichnet werden.

Viel öfter als zu den Ringelwürmern gestellt, finden wir die Nemertinen mit den Strudelwürmern vereinigt.

O. Fr. Müller (No. 7 und 8) beschrieb die Nemertinen zuerst gemeinsam mit wirklichen Turbellarien als *Planaria*. So führt er unter anderem solch typische Nemertine wie *Lineus gesserensis* — eine gemeine nordische Art — als *Planaria gesserensis* auf. Zeitweilig errichtete er (No. 5) zwar für Nemertinen ein besonderes Genus (*Fasciola*), beliess sie aber in engster Gemeinschaft mit den Planarien. Ihm folgte Fabricius (No. 10 und 12), indem er die Nemertinen ebenfalls dem Genus *Planaria* zuertheilte. Es sei ferner erwähnt, dass Gmelin (No. 11) in der von ihm redigirten 13. Ausgabe von Linné's „Systema naturae" die Nemertinen als „*Vermes Intestina Planaria*" aufführte und Lamarck (1855, No. 22) sie in seiner Naturgeschichte der wirbellosen Thiere als *Planaria* mit echten Planarien beschrieb.

Cuvier 1817 (No. 23) war der erste, der die Nemertinen von den echten Planarien sonderte, indem er die Nemertinen unter den Vers intestinaux zu den Cavitaires, die Planarien zu den Parenchymateux stellte.

Wenn so häufig fast gleichzeitig der eine Autor die Nemertinen zu den Planarien, der andere zu den Gliederwürmern stellt, so erklärt sich das vielfach aus den Nemertinenspecies, welche die verschiedenen Autoren vor sich hatten. Diejenigen, welche Arten der Gattung *Cerebratulus* untersuchten, stellten die Nemertinen unter den Würmern zu den Annulaten, denn ein *Cerebratulus*, z. B. ein *C. marginatus*, der den Forschern besonders im Mittelmeer am frühesten und häufigsten aufstiess, lässt in hohem Maasse eine Gliederung erkennen, da der goglioderte Darm im Körper stark hervortritt und selbst die Körperform etwas beeinflusst.

So führte F. S. Leuckart (1828, No. 26), welcher *C. marginatus* (*Meckelia somatotomus*) studirte, denselben unter den *Articulata*, Classe *Annulata*, Ord. *Abranchiata* auf.

Eine besondere Familie „*Teretularia*" errichtete Blainville (1828, No. 30) für die Nemertinen. Dieselbe folgt in seinem Dictionnaire der Fam. *Planariae* und bildet mit dieser zusammen die Ordnung *Aporocephala*, welche der Unterclasse *Parentomozoaires* oder *Subannélidaires* der Würmer angehört. Blainville ist als ein Vorläufer Ehrenberg's (1831, No. 34), zu betrachten welcher für die „*Animalia evertebrata apoda*" die Classe *Turbellaria* aufstellte, die ausser anderen Würmern die echten

Turbellarien und Nemertinen umfasst. Ehrenberg theilt die *Turbellaria* ein in *Dendrococla* und *Rhabdococla*. Letztere enthalten die Nemertinen.

Auch Oersted (1844, No. 47) sondert die Nemertinen völlig von den Gliederwürmern, d. h. von jenen, die er für solche hält (Chaetopoden), und ordnet sie seiner zweiten Ordnung der Würmer, den *Apoda*, bei. Innerhalb dieser errichtet er für die Nemertinen die besondere Unterordnung „*Cestoidina*", welche nur Nemertinen enthält.

Johnston (1846, No. 53) fasst die Nemertinen als planarienartige Würmer auf. Er stellt sie der Familie *Planariadae* zu, deren eine Unterfamilie *Lininae* die Nemertinen, deren andere *Planarinae* Turbellarien enthält.

Eine Stellung, welche der Auffassung von F. S. Leuckart entspricht, gab Siebold (1848, No. 61) den Nemertinen in seinem bekannten Lehrbuch. Er theilt die Ringelwürmer ein in I. Ord. *Apodes*, II. Ord. *Chaetopodes* und rechnet zur I. Ordnung die Nemertinen und Hirudineen.

Hier sehen wir die Nemertinen aus der Gemeinschaft der Planarien völlig herausgelöst inmitten der Ringelwürmer, an die ihre innere Organisation in manchen Zügen ja auch stark erinnert.

Quatrefages (1846, No. 54) rechnet die Nemertinen zu den Turbellarien, dagegen stellt er jene als „*Turbellariés dioïques*" den echten Turbellarien — „*Turbellariés monoïques*" — gegenüber. Dagegen will Blanchard (1849, No. 63) die Nemertinen nicht in Gemeinschaft mit irgend einer Gruppe der Würmer wissen, sondern schlägt vor, sie als *Aplococla* selbständig im Kreise der Würmer aufzuführen.

Diesing (1850, No. 65) rechnet die Nemertinen zu den Turbellarien. Ebendahin stellen sie auch Max Schultze (1851, No. 71) und van Beneden (1861, No. 96). Letzterer stellt, sich an Quatrefages anlehnend, die Nemertinen als *Téréulariés* den Planarien gegenüber; jene sind diöcische, diese monöcische Turbellarien. Keferstein folgt (1862, No. 97) nach.

In neuerer Zeit neigen sowohl Mc Intosh (1873/74, No. 125) als auch Hubrecht (1874—1887, No. 132, 154, 170, 204) dahin, die Nemertinen als Verwandte der Anneliden zu betrachten. Beide Autoren lösen sie aus den Turbellarien heraus und fassen sie als eine den Anneliden nahestehende Gruppe auf.

Joubin (1890, No. 215) indessen scheint sie eher für den Turbellarien nahestehend zu halten.

Es kann uns nicht wundern, dass die geringe Uebereinstimmung, welche bis in die neueste Zeit bei den Zoologen hinsichtlich der systematischen Stellung der Nemertinen herrscht, uns auch in den Lehrbüchern der Zoologie entgegentritt. In einigen derselben machen sich übrigens durchaus originelle Anschauungen geltend.

Da, wo wir die gebräuchliche Eintheilung der Würmer in Plathelminthen, Nemathelminthen und Anneliden vorfinden, sehen wir die Nemertinen am Ende der Platbelminthen von den Turbellarien getrennt

und mit diesen als gleichartige Ordnung aufgeführt (Claus*), Vogt und Yung (No. 197), R. Hertwig**)) oder mit den Turbellarien vereinigt und als Unterordnung dieser behandelt (Hayek***)). Im letzteren Falle constatiren wir also einen Standpunkt, welcher von dem Quatrefages' oder M. Schultze's nicht abweicht, im ersteren hingegen drückt sich die Anerkennung einer besonderen, von den Turbellarien gesonderten Stellung aus, die aus der Würdigung der Fortschritte resultirt, welche in der Erkenntniss der Nemertinenorganisation besonders durch Mc Intosh, v. Graff, v. Kennel und Hubrecht gemacht wurden. Freilich finden wir den Wunsch einer engeren Verknüpfung mit den Anneliden abgelehnt.

Diesem ist in Lang's†) vergleichender Anatomie Rechnung getragen, wo die Nemertinen aus der Gesellschaft der Plattwürmer herausgenommen und in die der Nematoden, Anneliden, Brachiopoden, Rotatorien und Chaetognathen eingeführt werden, welche insgesammt als vierter Stamm des Thierreichs „*Vermes*" dem dritten Stamm „*Plathelminthes*" Plattwürmer, gegenübergestellt sind.

In noch anderer Gesellschaft finden wir die Nemertinen bei Hatschek††), wo sie den Autoscoleciden (= *Protonephridiozoa*) angehängt sind. Den Stamm dieser bilden die Platoden, Rotiferen, Endoprocten und Nematoden. Ihnen stehen die Aposcolociden (= *Metanephridiozoa*) gegenüber, welche die Anneliden, Arthropoden, Molluscoiden und Mollusken in sich begreifen. Wir sehen die Nemertinen also wiederum den Turbellarien zugeschoben.

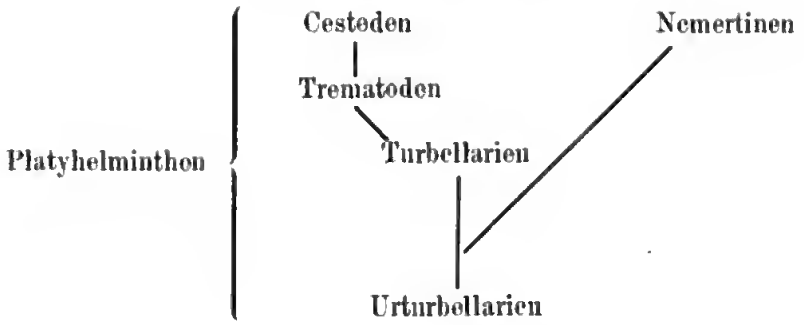
Nach eingehendem Vergleich der Organisation der Nemertinen mit den Turbellarien und Anneliden bin ich in meiner Monographie zu dem Ergebniss gekommen, dass die Nemertinen den Turbellarien am nächsten verwandt sind. Ich anerkannte also die Auffassung der älteren Forscher. Meine Gründe hierfür werde ich im systematischen Theile dieses Buches niederlegen.

Ich plädire also dafür, die Nemertinen den Platyhelminthen zuzurechnen und sie hier als eine den Turbellarien gleichwerthige Ordnung aufzuführen.

Ich bin der Ansicht, dass die Nemertinen von den Turbellarien abstammen, freilich nicht solchen, wie heute leben, sondern den Ahnen unserer Turbellarienfauna. Turbellarien und Nemertinen werden eine gemeinsame Wurzel besitzen, von der sich die Nemertinen abzweigten, ehe der einfache in den Nemertinen erhaltene Geschlechtsapparat die für die Turbellarien typischen Complicationen erfahren hatte.

---

*) Marburg 1885. — **) Jena 1892. — ***) Wien 1877. — †) Jena 1888. — ††) Jena 1891.



4. Classification.

So lange Nemertinen und Turbellarien in engster Gemeinschaft mit einander abgehandelt worden sind, ist eine Trennung derselben keineswegs durch eine etwa versuchte Eintheilung innerhalb der Turbellarien und Nemertinen (und häufig auch noch andere Würmer) einschliessenden Gesammtgruppe erzielt. Werden Unterordnungen oder selbst Familien geschaffen, so finden wir in ihnen meistens Strudel- und Schnurwürmer vereinigt. Das hatten die Organisationserscheinungen im Gefolge, welche die Forscher Anfang unseres Jahrhunderts als systematische Criterien verwertheten. Von einem System speciell der Nemertinen kann daher erst die Rede sein, nachdem man in der Erkenntniss der Charaktere der niederen Würmer und in der Sonderheit der Turbellarien und Nemertinen so weit vorgeschritten war, dass man letztere consequent auseinander zu halten vermochte, und auch nunmehr davor bewahrt blieb, die Schnurwürmer mit anderen Würmern, z. B. Nematoden zusammenzuwerfen. Das ist aber erst seit Johnston 1837 und durchgehends seit Oersted's (1844) für seine Zeit vorzüglichem Entwurf einer systematischen Eintheilung der Plattwürmer der Fall (No. 47).

Oersted theilt die Nemertinen, welche er als besondere Unterordnung seiner 2. Ordnung der Würmer *„Apoda"* hinstellt, in zwei Familien ein:

1) **Nemertina.** Mund subterminal ventral, Anus terminal.

2) **Amphiporina.** Jede der beiden Darmöffnungen terminal und einander entgegengesetzt.

Mit dieser Eintheilung hat Oersted — unbewusst, wie wir aus der Vertheilung der Nemertinengenera auf die beiden Familien ersehen — einen glücklichen Griff gethan, denn es umfasst die 1. Familie alle unbewaffneten, die 2. alle Waffen führenden Formen. Freilich Oersted stellt letztere auch in grosser Zahl zur Fam. *Nemertina*, ein Beweis wie mangelhaft auch seine anatomischen Kenntnisse von den Nemertinen noch waren.

Eine eingehendere und auf anderen Merkmalen basirende Eintheilung brachte Diesing 1850 in seinem bekannten Systema Helminthum (No. 65).

Er theilt die „*Nemertinea*", die er übrigens von anderen Würmern scheidet, indem er sie in einem besonderen tribus vereinigt, in vier Ordnungen ein:

1) *Holocephala.* Caput nec lobis, nec plica, nec fissuris instructum.
2) *Lobocephala.* Caput lobis duobus.
3) *Ptichocephala.* Caput plica transversa terminali subbilabiatum.
4) *Rhagadocephala.* Capitis fissurae (respiratoria?) 1 aut 2 bis 3 oppositae.

In den Ordnungen gruppirt Diesing nach An- und Abwesenheit der Augen.

Diese Eintheilung kann keinen Anspruch darauf machen, auch nur annähernd die Nemertinen nach ihrer Verwandtschaft geordnet zu haben. So finden wir z. B. in der 1. Ordnung Angehörige der Gattungen *Eupolia, Valencinia, Cephalothrix, Eunemertes* u. s. w. vereinigt, also Repräsentanten der Hetero-, Meso- und Metanemertinen.

Auch in Diesing's 12 Jahre später erschienenen „Revision der Turbellarien" (No. 98) bilden die Nemertinen als „*Rhynchocoela*" eine besondere Gruppe der Turbellarien (und zwar der rhabdocölen), in die indessen diesmal einige Turbellarien gerathen sind.

Nunmehr werden die Nemertinen (= *Rhynchocoela*) in zwei Ordnungen eingetheilt.

1) *Rhynchocoela aporocephala.* Cephalopori nulli. — Androgyna v. sexus discreti.

2) *Rhynchocoela porocephala.* Cephaloporus unicus aut 2 vel 4 oppositi, rarius 2 juxta positi; Sexus discretus.

Jede dieser beiden Ordnungen, von denen dasselbe gilt wie von den früher aufgestellten, zerfallen in eine grössere Anzahl von Familien, die ebenfalls Diesing nach Merkmalen geschaffen hat, die uns ihrer Discussion entheben.

Der früheren Eintheilung Diesing's ist eine von Schmarda 1857 (No. 93) gegebene ähnlich, was schon Keferstein (No. 97) hervorgehoben hat; denn auch Schmarda legt Gewicht auf die Kopflappen und Kopfspalten und ferner auf Zahl und Stellung der Augen.

Nemertinea.

A. **Abranchiata.** Organa respiratoria distincta nulla.
  a. *Holocephala.* Caput integrum.
  b. *Lobocephala.* Caput lobis duobus.

B. **Rhochmobranchiata.** Organa respiratoria fissiforma.
  a. *Monobranchiata.* Caput fissura unica transversa terminali.
  b. *Dibranchiata.* Fissurae duae.
  c. *Tetrabranchiata.* Fissurae quatuor.

Im Grossen und Ganzen enthält A. Metanemertinen, B. Hetero- und Protonemertinen. Indessen ist eine reinliche Scheidung nirgends erzielt worden.

Digitized by Google

Einen wesentlichen Fortschritt verdankt die Systematik der Nemertinen M. S. Schultze 1851 und 1852 (No. 71 und 76). Schultze theilt folgendermaassen ein:

Classis **Turbellaria.**

1) Subclassis *Aprocta.*
   1) Ordo *Dendrocoela.*
   2) „ *Rhabdocoela.*
2) Subclassis *Proctucha.*
   1) Ordo *Arhynchia.*
   2) „ *Rhynchocoela* (*Nemertina*).

„Nemertinen sind diejenigen Turbellarien, welche einen geraden Darm mit After und einen hervorstreckbaren oft bewaffneten Rüssel haben." Sie sind in zwei Unterordnungen zu zerlegen, nämlich:

Anopla: Rüssel ohne Stilet.

Die vorderen Ganglien verbinden sich mit ihren vorderen lang ausgezogenen Enden zu der schmalen Rückencommissur. Der Seitennervenstrang entsteht jederseits aus der vorderen Portion der hinteren Ganglien, während die hinteren Enden dieser letzteren abgerundet enden. Die Bauchcommissur wird von beiden Ganglien gemeinschaftlich gebildet. Jederseits am Kopfe eine grosse, manchmal sehr flache Längsfurche, an deren hinterem Ende ein kleines Wimpergrübchen liegt.

Enopla: Rüssel mit Stilet.

Die vorderen Ganglien enden vorn abgerundet, die Rückencommissur liegt als schmale Binde zwischen den Rückenflächen dieser Ganglien. Der Seitennervenstrang erscheint jederseits als Fortsetzung der ganzen hinteren Ganglien. Die Bauchcommissur wird von beiden Ganglien gemeinschaftlich gebildet. Die grossen Längsfurchen des Kopfes fehlen. Die Wimpergrübchen sind vorhanden.

Die Eintheilung Schultze's ist ohne Zweifel ein sehr glücklicher Griff gewesen, denn es ist das Hauptcriterium derselben, der Besitz der Stilete bei den Angehörigen der einen Ordnung und ihr Fehlen bei denen der anderen ein beinahe durchgreifendes. In den vierzig Jahren, welche verflossen sind, seitdem Schultze seine Eintheilung veröffentlichte, hat man nur zwei oder drei Nemertinen (*Malacobdella*, *Pelagonemertes* und *Nectonemertes?*) kennen gelernt, welche, trotzdem ihnen die Stilete fehlen, ihrer Organisation nach zu den Enopla zu rechnen sind. Eine Anople aber, deren Rüssel mit Stileten bewaffnet ist, giebt es, soweit die Erfahrung bis heute reicht, nicht.

Uebrigens ist hier der Ort, hervorzuheben, dass G. Johnston 1837 (No. 37) der erste war, welcher darauf aufmerksam machte, dass ein Theil der Nemertinen Stilete im Rüssel besitze, ein anderer indessen nicht, und auch diese Erscheinung bereits systematisch verwerthete.

Die Eintheilung von M. S. Schultze ist in der Folge allgemein adoptirt worden.

Digitized by Google

Einer der ersten, welcher sich ihr anschloss, war Keferstein. Derselbe unterschied ausserdem in jeder Unterordnung Familien oder Gruppen, in deren Charakteristik wie bei Diesing und Schmarda die Lappenbildung am Kopfe und die dort auftretenden Spalten und Furchen die Hauptrolle spielen.

Subordo I. **Nemertinea enopla.**

Fam. 1. *Tremacephalidae.* Die Kopfspalten sind kurz, in die Quere gerichtet oder trichterförmig. Am Gehirn sind die oberen Ganglien wenig nach hinten verlängert und lassen die unteren fast ganz frei. Die Seitennerven entspringen vom hinteren Ende der unteren Ganglien, als allmähliche Verjüngungen derselben.

a. Ohne Lappenbildung vorn am Kopf.

b. Mit Lappenbildung vorn am Kopf.

Subordo II. **Nemertinea anopla.**

Fam. 2. *Rhochmocephalidae.* Die Kopfspalten sind lang und nehmen die ganze Seite oder doch den vorderen Theil derselben des Kopfes ein. Am Gehirn deckt das obere Ganglion das untere völlig und die Seitennerven entspringen aus den Seiten der unteren Ganglien vor deren hinteren, zugespitzten Enden.

a. Ohne Lappenbildung vorn am Kopf.

b. Mit Lappenbildung vorn am Kopf.

Fam. 3. *Gymnocephalidae.* Die Kopfspalten fehlen ganz. Das Gehirn ist ähnlich dem der Poliaden, aber die oberen Ganglien decken die unteren noch viel weniger; die Seitennerven entstehen aus der ganzen hinteren Seite der unteren Ganglien, als eine allmähliche Verjüngung derselben.

Wie Vaillant später 1893 (No. 237) ganz richtig hervorgehoben hat (s. unten), decken sich Hubrecht's Nemertinen-Ordnungen mit den drei von Keferstein aufgestellten Familien. Indessen ist es Keferstein nicht gelungen, die ihm bekannten und von ihm berücksichtigten Nemertinen-Gattungen in richtiger Weise auf seine drei Familien zu vertheilen. Keferstein hat sogar nicht einmal bewaffnete und unbewaffnete Formen zu sondern vermocht.

Auch Mc Intosh 1873, 1874 (No. 125), der verdienstvolle Monograph der britischen Nemertinen, unterschied die beiden Unterordnungen Schultze's. Innerhalb dieser aber stellt or Familien und Unterfamilien auf, deren Merkmale derart gewählt sind, dass wir nun zum ersten Male eine natürliche Gruppirung der Nemertinen — soweit es die Eintheilung in Anopla und Enopla zuliess! — vorfinden.

Enopla.

Fam. 1. *Amphiporidae.* — Ganglia rather rounded. Lateral nerves within the muscular layers of the body-wall. Mouth opening in front of the ganglionic commissures.

A. Subfamily *Amphiporinae.* Proboscis proportionally large: *Amphiporus, Tetrastemma, Prosorhochmus.*

B. Subfamily *Nemertinae.* Proboscis proportionally small: *Nemertes.*

Anopla.

Fam. 2. *Lineidae.* — Ganglia elongated. Muscular layers of the body-wall three in number, viz. external longitudinal, circular, and internal longitudinal. Proboscis furnished with five coats, viz. external elastic, longitudinal and accessory bands, circular, basement and glandular layers. Snout with a deep lateral fissure on each side: *Lineus, Borlasia, Cerebratulus, Micrura, Meckelia.*

Fam. 3. *Carinellidae.* — Lateral nerves placed between the basement-layer of the cutis and the external (circular) muscular coat of the body-wall, or in the substance of the longitudinal layer close to the circular. There are only two muscular coats. The proboscis has four layers, viz. external elastic, circular, longitudinal and glandular: *Carinella, Valencinia.*

Fam. 4. *Cephalothricidae.* — Commissures of the ganglia separated by a distinct antero-posterior interval. Lateral nerves placed between the longitudinal muscular coat and an isolated inner band of fibres. Proboscis has an external circular (or elastic), an internal longitudinal, and a glandular layer supplied with acicular papillae: *Cephalothrix.*

Diese Eintheilung ist im Verein mit der von Schultze bis auf heute grundlegend geblieben. Freilich wurde sie schon wenige Jahre später von Hubrecht wesentlich abgeändert und erweitert.

Hubrecht theilte nämlich 1879 (No. 154) die Nemertinen in drei Ordnungen ein.

I. **Palaeonemertini.** No deep lateral fissure on the side of the head. No stylet in the proboscis. Mouth behind the ganglia: Gen. *Cephalothrix, Carinella, Valencinia, Polia.*

II. **Schizonemertini.** A deep longitudinal lateral fissure on each side of the head, from the bottom of which a ciliated duct leads into the posterior lobe of the ganglion. Lateral nerves between the longitudinal and inner circular muscular coat of the body-wall. Nervous tissue deeply tinged with haemoglobine. Mouth behind the ganglia. Gen. *Lineus, Borlasia, Cerebratulus, Langia.*

III. **Hoplonemertini.** One or more stylets in the proboscis. Mouth generally situated before the ganglia. Lateral nerves inside the muscular coats of the body-wall. No deep longitudinal fissures on each side of the head: Gen. *Amphiporus, Drepanophorus, Tetrastemma, Prosorhochmus, Oerstedia, Nemertes.*

Hubrecht's Eintheilung ist eine Modification von M. S. Schultze's, denn seine Hoplonemertinen sind identisch mit den Enopla und die Anopla wurden von ihm in die Palão- und Schizonemertinen zerlegt.

Man vergleiche:

Max Schultze:	Hubrecht:
Anopia ohne Waffen	**Palaeonemertini** ohne Kopfspalten **Schizonemertini** mit Kopfspalten
Enopia mit Waffen	= **Hoplonemertini.**

Hubrecht hielt an den von Mc Intosh aufgestellten Familien fest und fügte noch drei neue hinzu. Dieselben ordnen sich in dem neuen System in folgender Weise an:

I. **Palaeonemertini** Hubr.

Fam. 1. *Cephalothricidae* Mc Int.

„ 2. *Carinellidae* Mc Int.

„ 3. *Valenciniaidae* Hubr. Nerves just within the muscles of the body-wall, separated from the epiderm by only a thin layer. No cephalic furrows or fissures, but a smale opening on each side of the head leading by a ciliated duct into the posterior lobe of the ganglion.

Fam. 4. *Poliaidae* Hubr. Lateral nerves within the muscles of the body-wall. A pair of posterior lobes to the ganglion are coalesced with the inner and hinder surface of the posterior lobes.

II. **Schizonemertini** Hubr.

Fam. 5. *Lineidae* Mc Int.

„ 6. *Langiaidae* Hubr. The margins of the body are slightly frilled and lapped up over the back, which takes the aspect of a partly closed tube from the head to the tail. Internally the nerve-trunks lie more above the intestine than beside it.

III. **Hoplonemertini.**

Fam. 7. *Amphiporidae* Mc Int.

„ 8. *Tetrastemmidae* Hubr. Eyes four. Respiratory grooves not branched. Respiratory lobe of the ganglion apparently in regressive metamorphosis.

Fam. 9. *Nemertidae* Mc Int.

Hubrecht's System ist in der Folge fast allgemein angewandt worden und hat sich auch in die neuesten Lehrbücher der Zoologie eingebürgert.

Für das Schultze-Keferstein'sche ist Vaillant 1893 (No. 237) von neuem eingetreten. Er hat die Charaktere der drei Familien wesentlich den modernen Kenntnissen entsprechend erweitert und als 4. die von Moseley 1875 (No. 138) aufgestellte Familie Pelagonemertidae hinzugefügt.

Ich begnüge mich mit der Wiedergabe eines von Vaillant dargestellten Schlüssels:

Ordo **Teretularia** (= **Nemertini** excl. *Malacobdella*)*).

	Sous-Ordres			Familles.
Trompe	inerme	**Enopla**		I. *Tremacephalidae.*
		Anopla Tubo digestiv	simple ou à lobes courts; vers rampant sur le sol.	avec 2 longues fentes latérales II. *Rhochmocephalidae.*
			Tête dendrocoelien;	sans fentes latérales III. *Gymnocephalidae.*
				vers pélagiques IV. *Pelagonemertidae.*

Gegen die Eintheiluug Hubrecht's habe ich bereits 1890 (No. 217) geltend gemacht, dass das Hauptunterscheidungsmerkmal von Palão- und Schizonemertinen, das Fehlen und der Besitz von Kopfspalten, kein ganz sicheres ist, da es Eupolien mit kopfspaltenartigen Bildungen giebt, hingegen bei manchen Lineen die Kopfspalten fast gar nicht ausgebildet sind, und später 1895 (No. 256) hinzugefügt, dass mit der Ausbildung der Kopfspalten oder ihrem Mangel nicht einmal eine Umgestaltung des doch unmittelbar beeinflussten Organes, nämlich des Cerebralorganes, Hand in Hand geht, geschweige eine wesentliche Modification der Gesammtorganisation der einen oder anderen Ordnung Hubrecht's, in welche er die Anopla zerlegte.

Es drängt sich uns die Vermuthung auf, dass die Kopfspalten spät erworbene Producte specieller Anpassung sind.

Wie ich bereits früher 1890 (No. 217) betont habe, ist aber die Organisation von *Eupolia* und, wie ich später hinzusetzon durfte, auch die von *Valencinia* derjenigen der Angehörigen der Schizonemertinen im höchsten Maasse ähnlich. Was diese beiden Gattungen von den Schizonemertinen trennt, ist allein der Bau der Rüsselwandung. Von *Cephalothrix* und *Carinella* aber unterscheiden sie sich durch den verschiedenen Bau der Körperwand, die höchst charakteristischo Lagerung gowisser Organe und den Bau aller Organe und Organsysteme sowie endlich durch den Mangel und das Auftreten gewisser Organe.

Es vermochte sich denn auch Hubrocht nicht auf die Dauer übor die wenig natürliche Zusammenstellung soiner 1. Ordnung hinweg zu täuschon.

Bereits in einer Note vom Jahre 1880 (No. 162), welche uns mit oin Paar neuen Nemertinenarten bekannt machte, giebt Hubrecht zu, dass der Zusammenhang seiner Palãonomertinon nicht so geschlosson ist wie derjenige seiner Schizonemertinen, indem zwischen *Cephalothrix* und *Carinella* einerseits und *Eupolia* und *Valencinia* andererseits oin Zu-

*) Für *Malacobdella* ist die besondere Ordnung *Bdellomorphae* aufgestellt, welche zwischen Ordo *Hirudines* und Ordo *Teretularia* eingeschaltet worden ist.

sammenhang, wie ihn die Gemeinschaft in ein und derselben Ordnung erfordert, nicht besteht.

Es bleibt noch hinzuzufügen, dass die Verwandtschaft von *Cephalothrix* mit den Hoplonemertinen annähernd eben so gross ist wie mit *Carinella*.

So gelangte ich denn zu dem Resultate, dass die Ordnung der Palaeonemertinen Hubrecht's zerfallen müsse.

Sie ist aufzulösen, und *Eupolia* und *Valencinia* sind den Schizonemertinen zuzugesellen, für *Carinella* aber und *Cephalothrix* wäre nicht eine gemeinsame Ordnung, sondern für jede Gattung eine besondere zu schaffen.

Unter Berücksichtigung verschiedener, inzwischen noch bekannt gewordener Gattungen stellte ich 1892 (No. 226) ein neues System auf, welches 1895 (No. 256) folgende Gestaltung erhalten hat:

Nemertini.

Ord. I. **Protonemertini** Bürg. Gehirn und Seitenstämme liegen ausserhalb des Hautmuskelschlauchs im Epithel oder unter der Grundschicht. Körperwand besteht aus Epithel, Grundschicht, Ring- und Längsmuskelschicht. Zwischen letzteren häufig Diagonalmuskelschicht. Mundöffnung hinter dem Gehirn. Ohne Blinddarm und Stiletapparat.

1) Fam. *Carinellidae* Mc Int. Cerebralorgane liegen epithelial. Ohne Rückengefäss. Meist ohne Darmtaschen.

Gen. *Carinina, Carinella.*

2) Fam. *Hubrechtidae* Bürg. Cerebralorgane liegen innerhalb der Körperwand. Mit Rückengefäss und Darmtaschen. Gen. *Hubrechtia.*

Ord. II. **Mesonemertini** Bürg. Gehirn und Seitenstämme sind in den Hautmuskelschlauch eingeschlossen. Körperwand wie bei Ord. I. Desgleichen die übrigen Charaktere.

3) Fam. *Cephalothricidae* Mc Int. Seitenstämme sind in die Längsmuskelschicht eingeschlossen. Ohne Cerebralorgane, Kopffurchen und Spalten.

Gen. *Carinoma, Cephalothrix.*

Ord. III. **Metanemertini** Bürg. Gehirn und Seitenstämme liegen innerhalb des Hautmuskelschlauchs im Leibesparenchym. Körperwand wie bei Ord. I. Mundöffnung vor dem Gehirn. Mit Blinddarm und Stiletapparat.

A. *Prorhynchocoelomia* Bürg. Körper lang und dünn, Rüssel kurz. Rhynchocölom niemals bis in das hintere Körperdrittel verlängert und meist auf das vordere beschränkt.

4) Fam. *Eunemertidae* = (*Nemertinae* Mc Int.). Meist viele kleine Augen, selten nur vier. Ohne Otolithen. Nur mit einem Angriffsstilet.

Gen. *Eunemertes, Nemertopsis.*

5) Fam. *Ototyphlonemertidae* Bürg. Ohne Augen. Mit Otolithen.

Gen. *Ototyphlonemertes.*

B. *Holorhynchocoelomia* Bürg. Körper meist kurz und gedrungen. Rüssel mindestens so lang als der Körper. Rhynchocölem stets bis in das hintere Drittel des Körpers und meist bis zum After reichend.

6) Fam. *Prosorhochmidae* Bürg. Körper ziemlich lang und schlank. Mit vier Augen. Cerebralorgane sehr klein und vor dem Gehirn gelegen. Meist Zwitter. Kopfdrüse colossal entwickelt.

Gen. *Prosorhochmus, Prosadenoporus, Geonemertes.*

7) Fam. *Amphiporidae* Mc Int. Körper in der Regel kurz und dick. Meist mit sehr vielen Augen. Cerebralorgane gross, vor, neben oder hinter dem Gehirn gelegen. Blinddarm mit langen, weit nach vorn sich erstreckenden Taschen. Kopfdrüse nicht auffallend entwickelt.

Gen. *Amphiporus, Drepanophorus.*

8) Fam. *Tetrastemmatidae* Hubr. Körper meist sehr kurz und schlank. Mit vier Augen. Cerebralorgane gross und stets vor dem Gehirn gelegen. Am Blinddarm fehlen nach vorne ausgestülpte Taschen. Kopfdrüsen nicht auffallend entwickelt.

Gen. *Tetrastemma, Oerstedia.*

9) Fam. *Nectonemertidae* Verrill. Tiefseebewohner. Schwanzende zu einer horizontalen Flosse verbreitert. Theilweise mit fadenförmigen Anhängen am Körper. Mit Rückengefäss.

Gen. *Nectonemertes, Hyalonemertes.*

10) Fam. *Pelagonemertidae* Moseley. Tiefseebewohner. Körper blattförmig; transparent. Ohne Rückengefäss und Stiletapparat.

Gen. *Pelagonemertes.*

11) Fam. *Malacobdellidae* v. Kennel. Parasiten. Darm ohne Taschen und geschlängelt. Ohne Waffenapparat. Mit Saugscheibe am hinteren Ende.

Gen. *Malacobdella.*

Ord. IV. **Heteronemertini** Bürg. Gehirn und Seitenstämme sind in den Hautmuskelschlauch eingeschlossen. Körperwand besteht aus Epithel, Cutis, äusserer Längs-, Ring- und innerer Längsmuskelschicht. Seitenstämme verlaufen zwischen äusserer Längs- und Ringmuskelschicht. Zwischen letzteren mitunter auch Diagonalmuskelschicht. Uebrige Charaktere wie bei Ord. I.

12) Fam. *Eupolidae* Hubr. Ohne horizontale Kopfspalten. Rüsselmuskelschlauch zweischichtig und ohne Muskelfaserkreuz.

Gen. *Eupolia, Poliopsis, Valencinia.*

13) Fam. *Lineidae* Mc Int. Mit horizontalen Kopfspalten. Rüsselmuskelschlauch dreischichtig mit Muskelfaserkreuzen.

A. *Amicrurae* Bürg. Ohne Schwänzchen.

Gen. *Lineus. Euborlasia.*

B. *Micurae* Bürg. Mit Schwänzchen.

Gen. *Micura, Cerebratulus, Langia.*

Wie aus der vorangehenden Uebersicht meines auch in diesem Buche zur Anwendung kommenden Systems hervorgeht, habe ich den Hauptwerth auf die Zusammensetzung der Körperwand und die Lage der Seitenstämme, die bei den Nemertinen eine sehr mannigfaltige ist, gelegt. Nach der Zusammensetzung der Körperwand und insbesondere des Hautmuskelschlauchs müssen wir die Nemertinen in zwei Gruppen sondern. Wir constatiren alsdann, dass in der einen (A) die Lage der Seitenstämme eine sehr verschiedene ist, während sie in der anderen sich gleich bleibt (B).

A.

Ohne Cutis. Der Hautmuskelschlauch ist zweischichtig.	1) *Carinina*,	die Seitenstämme sind epithelial gelegen.
	2) *Carinella Hubrechtia.*	Die Seitenstämme sind zwischen Haut und Hautmuskelschlauch eingeschlossen, aber sie liegen ausserhalb der Ringmusculatur des letzteren.
	3) *Carinoma Cephalothrix.*	Die Seitenstämme sind in den Hautmuskelschlauch, und zwar in seine (innere) Längsmuskelschicht eingebettet, liegen also innerhalb d. Ringmuskelschicht.
	4) *Hoplonemertini* Hubr.	Die Seitenstämme liegen innerhalb des Hautmuskelschlauchs.

B.

Mit Cutis. Der Hautmuskelschlauch ist dreischichtig.	*Eupolia* (= *Polia*), *Valencinia* u. *Schizonemertini* Hubr.	Die Seitenstämme liegen im Hautmuskelschlauch, aber ausserhalb der Ringmusculatur desselben.

Zu A. gehören ein Theil der Palão- und alle Heplonemertinen, zu B der Rest der Palão- und alle Schizonemertinen.

Die Sonderung der Nemertinen nach der Zusammensetzung der Körperwand in zwei Gruppen wird dadurch gerechtfertigt, dass die Formen der einen und anderen auch in ihrer übrigen Organisation unter einander die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen verrathen. Insbesondere erweist sich der Formenkreis B als ein überaus abgeschlossener. Seine Gattungen, denen wohl die Hälfte aller bisher bekannten Nemertinenarten angehört, charakterisirt eine auffallende Uebereinstimmung fast aller Verhältnisse.

Letzteres ist in der Abtheilung A nicht der Fall. Die erheblichste Divergenz zeigt sich in ihr in der verschiedenartigen Lage der Seitenstämme. Dieselbe lässt uns vier Gruppen unterscheiden. Besonders auffallend ist aber die Erscheinung, dass uns der Formenkreis, welcher B zusammensetzt, die Seitenstämme wie auf einer Wanderung verführt. In 1 liegen sie epithelial, in 2 unter der Grundschicht, in 3 inter- und in 4 intramusculär! (Vgl. Fig. 1).

Bedenken wir nun, dass bei niederen Thieren das Nervensystem epithelial gelagert ist und dasselbe auch bei den Nemertinen aus dem Ectoderm entsteht (vgl. No. 187, 200 und 241), so ist es naheliegend, *Carinina* an den Anfang der Formenreihe zu stellen und nachzuforschen, ob mit der oberflächlichen Lagerung des Nervensystems einfache Organisationsverhältnisse zusammentreffen und ob sich dieselben compliciren, sobald das Nervensystem mehr und mehr in die Tiefe rückt.

Ich bin zu dem Schluss gekommen, dass sich die Organisation der Nemertinen complicirt in gleichem Grade, als sich die Seitenstämme tiefer in den Körper hineinsenken.

Ein Vergleich der Gruppe 2 in A mit B lehrt ferner, was die Lagerung der Seitenstämme anbetrifft, dass dieselbe sich gleich geblieben ist und nur dadurch in B eine tiefere wurde, weil hier eine Cutis und vor allem eine äussere Längsmuskelschicht auftraten. Beides sind zweifellos spätere Erwerbungen, die, wie ebenfalls nachgewiesen wurde (vgl. No. 241), vom Ectoderm aus ihre Entwickluug nahmen. (Die übrigen Muskelschichten sind dagegen entodermalen Ursprungs.)

Da nun aber die Formenreihe B insgesammt eine complicirte Organisation zeigt, werden wir weiter folgern müssen:

Die Organisation der Nemertinen complicirte sich nicht allein während sich die Seitenstämme tiefer in den Körper hineinsenkten, sondern auch während sie von aussen nach innen durch eine Zunahme der Körperwand gerückt wurden.

Ich meine, sowohl mit der activen als der passiven Fortbewegung der Seitenstämme aus ihrer oberflächlichen Lage in die Tiefe des Körpers ging eine Vervollkommnung aller Organsysteme, diejenige des Nervensystems eingeschlossen, Hand in Hand.

Die Berücksichtigung dieser Erscheinungen führte mich zu der Aufstellung eines neuen Systems, das, wie ich meine, der verwandtschaftlichen Beziehung der Nemertinentypen zu einander gerecht wird.

Ich wurde gezwungen, die Formenreihe A in drei Ordnungen zu zerlegen, von denen die der Metanemertinen der Orduung Enopla von M. S. Schultze (= Hoplonemertini Hubrecht) entspricht, obwohl ich den Besitz von Stileten als ein nebensächliches Criterium ansehe. Die vierte Ordnung musste die Formenreihe B bilden.

Wenn wir annehmen, dass die verschiedenartige Lagerung der Seitenstämme bei den Nemertinen dadurch hervorgerufen wurde, dass dieselben wanderten oder verschoben wurden, so ist es selbstverständlich, dass wir alle möglichen Stadien einer oberflächlichen oder tieferen Lagerung zwischen der epithelialen Lage und derjenigen im Leibesparenchym bei den Nemertinen erwarten dürfen.

Es erscheint mir durchaus nicht unwahrscheinlich, dass wir noch einmal eine Reihe aus Nemertinenformen, die durch einen zweischichtigen Hautmuskelschlauch charakterisirt sind, zusammenstellen können, bei der wir die Seitenstämme 1) im Epithel, 2) zwischen Grundschicht und Haut-

muskelschlauch, 3) inmitten der Ring-, 4) zwischen Ring- und Längsmuskelschicht, 5) in der Längsmuskelschicht, 6) im Leibesparenchym sehon; denn die Lagerungsverhältnisse von 1, 2, 5 und 6 sind nachgewiesen worden.

Zu den Nemertinen mit einem dreischichtigen Hautmuskelschlauch aber dürfen wir Formen erwarten, welche verschiedene Grade der Entwicklung der äusseren Längsmuskelschicht repräsentiren, und vielleicht auch auf solche gefasst sein, wo die Seitenstämme auch noch selbständig weiter nach innen gewandert, also beide Arten ihrer Fortbewegung vom Epithel combinirt sind. — Bisher ist aber von solchen Formen nichts bekannt.

5. Anatomie und Histologie.

Da ich beabsichtige, bei der Behandlung der Organsysteme sowohl im anatomisch-histologischen als auch im ontogenetischen Theile die einzelnen Abschnitte mit einer historischen Uebersicht einzuleiten, so begnüge ich mich damit, hier nur einen kurzen Ueberblick über die Fortschritte unserer Kenntnisse vom Bau und der Entwicklung der Nemertinen zu geben.

Das, was äusserlich an der Nemertine zu sehen ist, Mund-, Rüssel-, Afteröffnung und Kopfspalten, wurde bereits von den meisten der ältesten Forscher wahrgenommen.

Die Schichtung der Körperwand haben im Grossen und Ganzen schon Delle Chiaje (No. 25), H. Rathke (No. 42), Quatrefages (No. 54), Frey & Leuckart (No. 56), van Beneden (No. 96) und Keferstein (No. 97) richtig erkannt. Mc Intosh (No. 125) berücksichtigt bereits ihre feinere Zusammensetzung, welche in der Folge hauptsächlich durch die Untersuchungen von Hubrecht (No. 204), van Kennel (No. 146), v. Graff (No. 155), Dewoletzky (No. 169), Joubin (No. 215), Dendy (No. 230), Montgomery (No. 245 und 250) und Bürger (No. 217 und 256) bekannt geworden ist.

Da es eine Anzahl von häufigen, ziemlich durchsichtigen Nemertinen giebt, so ist man auch auf die inneren Organe Rüssel, Darm, Blutgefässe, Nervensystem und Geschlechtssäcke frühzeitig aufmerksam geworden, hat sich in der Deutung dieser Gebilde aber den irrthümlichsten und widersprechendsten Ansichten hingegeben.

Der Rüssel ist von Fabricius (No. 12) entdeckt, aber für den Darm gehalten worden. Ein Gleiches geschah von Dugès und Ehrenberg. Auch Quatrefages (No. 54), welcher den Rüssel sehr genau studirte, sieht in ihm den Darmtractus. Viel öfter ist aber der Rüssel als Geschlechtsorgan gedeutet worden. Das geschah von Davies (No. 20), F. S. Leuckart (No. 27), Huschke (No. 33) und Oersted (No. 47).

Die richtige Erkenntniss ist durch Delle Chiaje (No. 25) und H. Rathke 1843 (No. 42) angebahnt worden. Letzterer hielt den Rüssel für ein Tastorgan. Völlig klar aber wurden die den Rüssel angehenden

Verhältnisse (also vornehmlich seine Unabhängigkeit von Darm und Geschlechtsorganen) erst durch die vorzüglichen Untersuchungen von Frey & Leuckart (No 56) gestellt, welche durch M. S. Schultze (No. 71) und Keferstein (No. 97) befestigt worden sind.

Der Darmtractus ist ebenfalls schon von Delle Chiaje (No. 25) richtig erkannt worden. Später wurde er vielfach übersehen und an seiner Stelle der Rüssel als Darm in Anspruch genommen. Erst in neuerer Zeit hat man die Beziehungen, welche thatsächlich mitunter zwischen Darm und Rüssel bestehen, klar erkannt, indem man feststellte, dass bei den meisten Metanemertinen Mund und Rüsselöffnung zusammenfallen, oder der Oesophagus sich in das Rhynchodaeum öffnet (vgl. No. 256).

Als Entdecker des Gefässsystems der Nemertinen sind Dolle Chiaje (1825, No. 25) und Dugès 1830 (No. 32) zu bezeichnen. Ersterer fand es an dünnen, kleinen, durchsichtigen Metanemertinen. Der Werth ihrer Entdeckung ist freilich dadurch beeinträchtigt worden, dass sie das gesammte Centralnervensystem zum Gefässsystem rechneten. In den Gehirnganglien sahen sie Herzen. Darin folgte ihnen Oersted (No. 47) nach. H. Rathke 1843 (No. 42) gebührt das Verdienst, zwischen Nervensystem und Blutgefässen richtig unterschieden zu haben, und Quatrefages (No. 54) giebt in Wort und Bild die erste befriedigende Darstellung von beiden. Blanchard No. 62), M. S. Schultze (No. 71), Keferstein (No. 97) u. s. w. bestätigen jene und bauen sie weiter aus.

Die Excretionsgefässe hat M. S. Schultze 1851 (No. 71) zuerst gesehen und beschrieben. Ihre Existenz ist aber in der Folge von anderen Forschern geleugnet worden. Auch Mc Intosh (No. 125) kennt sie in seiner berühmten Monographie nicht. Sie sind durch Semper 1876 (No. 145) zum zweiten Male entdeckt worden. Alsdann wurden sie ziemlich allgemein aufgefunden, so dass sie heute nur bei wenigen Formen in Abrede gestellt werden. Eine besondere Schwierigkeit bot es, nachzuweisen, wie die Excretionsgefässe im Inneren des Körpers endigen. Oudemans 1885 (No. 194) glaubte gefunden zu haben, dass sie mit den Blutgefässen in offener Communication ständen, dagegen ist von mir 1891 (No. 222) bei marinen Formen nachgewiesen worden, dass die Excretionsgefässe mit Wimperkölbchen enden, welche sich nur in die Wände der Blutgefässe hineinbohren. Die Endigung der Excretionsgefässe mittels Wimperkölbchen ist vor mir von Silliman 1885 (No. 195) bei einer Süsswasser- und gleichzeitig mit mir von Dendy (No. 230) bei einer Landnemertine gefunden worden.

Noch ziemlich spät finden wir in der Nemertinenlitteratur einen schwerwiegenden Irrthum, nämlich die Ansicht, dass die Nemertinen eine Leibeshöhle besitzen. Schreibt doch Keferstein 1862 (No. 97, p. 68), welcher im Uebrigen die Nemertinenorganisation in ihren Grundzügen richtig erkannt hat: „Die eben beschriebene äussere Bedeckung, welche aus der Körpermusculatur und der äusseren Haut besteht, schliesst einen grossen Hohlraum ein, die Körperhöhle, welche allerdings von den ver-

schiedenen Organen fast ausgefüllt wird, nichtsdestoweniger jedoch stets bestehen bleibt. Die Eingeweide liegen hier also in einer Körperhöhle, nicht eingebettet in ein Körperparenchym.“ Diese Körperhöhle, in welcher schon Quatrefages (No. 54) eine Flüssigkeit mit körperlichen Elementen wahrnahm, die dann Keferstein genauer beschrieb, ist aber nichts anderes als das Rhynchocölom, dessen Ausdehnung Keferstein viel bedeutender erschien, als es der Wirklichkeit entspricht. Erst Mc Intosh 1873/74 (No. 125) klärte diesen Irrthum endgültig auf.

Das Centralnervensystem ist von Dugès 1830 (No. 32) und Delle Chiaje 1825 (No. 25) zwar entdeckt, aber in seinen einzelnen Theilen als Herzen und Gefässe gedeutet worden. Erst H. Rathke 1843 (No. 42) fügte der richtigen Beschreibung die richtige Deutung hinzu. Der Erforschung der feineren Verhältnisse ist besonders von Hubrecht und mir Rechnung getragen worden. Hubrecht (No. 164, 170 und 204) verdanken wir hauptsächlich die Kenntniss des peripheren Nervensystems, ich (No. 217, 225 und 256) habe mich vornehmlich der Histologie des gesammten Nervensystems zugewandt.

Von den Sinnesorganen sind schon den ältesten Nemertinenforschern die Augen bekannt gewesen. Ihr Bau indessen ist erst durch Hubrecht (No. 164), Joubin (No. 215) und mich (No. 217 und 256) näher bekannt geworden.

Ferner haben die Kopfspalten und im Anschluss an sie die Cerebralorgane das Augenmerk der Forscher früh auf sich gelenkt. H. Rathke 1843 (No. 42), der die letzteren auffand, hält sie für Sinnesorgane, eine Ansicht, welche sich als die richtige endlich behauptet hat, nachdem viele Forscher sie wie die Kopfspalten als Respirationswerkzeuge gedeutet haben. Letztere Ansicht hat Hubrecht (No. 164) lebhaft vertreten. Van Beneden (No. 96) glaubte in den Cerebralorganen Excretionsorgane gefunden zu haben.

Dass die Function der Cerebralorgane eine sensorische ist, haben vor allen Dingen die vorzüglichen histologischen Untersuchungen gelehrt, welche Dewoletzky 1886 (No. 202) an ihnen anstellte. Im Jahre 1890 (No. 217) fand ich noch ein Paar den Cerebralorganen verwandte Organe in der Nähe der Excretionsporen bei gewissen Carinellen. Ich nannte diese ebenfalls Sinnesorgane vorstellenden Apparate Seitenorgane.

Von van Kennel (No. 146), Salensky (No. 187) und mir (No. 217 und 256) stammt hauptsächlich die Kenntniss eines terminal am Kopfe gelegenen Sinnesorganes, des Frontalorganes mit der dazu gehörigen Kopfdrüse.

Otolithen sind wohl gleichzeitig von du Plessis 1891 (No. 223) und mir 1891 (No. 220) entdeckt. Später constatirte sie auch Riches 1893 (No. 239). Eine eingehende Schilderung von ihrem Bau ist jüngst 1895 (No. 256) von mir gegeben worden.

Die Geschlechtsorgane sind vielfach völlig übersehen oder mit dem Rüssel in Verbindung gebracht worden. Das geschah z. B. von

Oersted, Huschke, Quatrefages. Indessen hat sie H. Rathke bereits richtig erkannt. Auch Frei & Leuckart, M. S. Schultze, van Beneden und Keferstein haben die Irrthümer ihrer Vorgänger vermieden.

M. S. Schultze (No. 71) beschrieb eine lebendig gebärende Nemertine.

Bis zum Jahre 1868 hielt man die Nemertinen für streng diöcisch, ein Charakter, der vielfach in den Systemen den echten Turbellarien gegenüber betont worden ist. 1868 entdeckte Keferstein (No. 112) eine Zwitternemertine. Die Zahl dieser haben sich seitdem wesentlich gemehrt. 1894 machte uns Montgomery (No. 245 und 250) mit dem Vorkommen von protandrischem Hermaphroditismus bei Nemertinen bekannt.

6. Embryologie.

Ueber Entstehung und Reifung der Geschlechtsproducte haben ausser Hubrecht, van Kennel, Montgomery und mir eingehender Sabatier 1883 (No. 177) und Lee 1887 (No. 203) gearbeitet. Sabatier aber mit grossem Misserfolg; er ist von Lee gründlich widerlegt worden.

Von den verschiedenen Entwicklungsweisen der Nemertinen hat besonders die indirecte das Augenmerk der Forscher auf sich gezogen. Sie ist sogar eher bekannt geworden als die directe.

Den einen Modus der indirecten Entwicklung hat Desor 1850 (No. 66) aufgefunden, indem er die Entwicklung des Eies von *Lineus gesserensis* (= *obscurus*) verfolgte und dabei die Entstehung einer Larve, die später nach ihm Desor'sche Larve genannt worden ist, entdeckte, aus der die Nemertine erst durch eine Metamorphose hervorgeht. Dieser Entwicklungsgang ist später von Barrois 1877 (No. 148) und Hubrecht 1885 (No. 192) eingehend studirt worden.

Den anderen Modus fand Joh. Müller 1854 (No. 82) auf. Es ist derjenige durch das Pilidium. Wir kennen ihn am genauesten. Wir verdanken das Arbeiten von Leuckart & Pagenstecher 1858 (No. 88), Bütschli 1873 (No. 121), Fewkes 1883 (No. 183), Salensky 1886 (No. 200) und Bürger 1894 und 1895 (No. 241 und 256).

Die directe Entwicklung haben Dieck 1874 (No. 126), Barrois 1877 (No. 148), Salensky 1884 (No. 187) und Bürger 1894 (No. 241) studirt.

7. Litteratur.

1. **Borlase,** W., The natural history of Cornwall. Oxford 1758. p. 255, t. 26 f. 13.
2. **Baster,** J., Opuscula subseciva. Bd. 1. Harlem 1762. p. 44, t. 4 f. 9.
3. **Pallas,** P. S., Miscellanea zoologica. Hagae 1766. p. 146—147 u. 216, t. 11 f. 7—9.
4. **Müller,** O. Fr., Von den Würmern des süssen und salzigen Wassers. Kopenhagen 1771. p. 110 ff u. 118 ff., t. 3 f. 1—5.
5. **Müller,** O. Fr., Vermium terrestrium et fluviatilium etc. Havniae-Lipsiae. Bd. 1 u. 2. 1873—74. Bd. 1. Theil 2. p. 57—59 u. 71.
6. **Gunnerus,** J. E., Nogle smaa rare og mestendeelen nye norske Sødyr. in: Skrifter Kiobenhavnske Selskab. Bd. 10. Kopenhagen 1770. p. 166, t. 10 f. 17.

7. **Müller,** O. Fr., Zoologiae Danicae Prodromus seu animalium Danicae et Norwegiae indigenorum etc. Havniae 1776. p. 221 u. 223.
8. ——, Zoologia Danica. Bd. 1–4. Havniae 1788—1806. Bd. 1, p. 21, t. 21; Bd. 2. p. 31, 32, 35—38, t. 64 f. 1—8, t. 68 f. 1—4, 9—10 u. 18—20; Bd. 4, p. 25, t. 142 f. 1—3.
9. **Slabber,** Martinus, Natuurkundige verlustigingen behelzende microscopise waarneemingen van in-en uitlandse water-en land-dieren. Haarlem 1778. p. 61, t. 8 f. 1.
10. **Fabricius,** Otho, Fauna Grönlandica. Havniae et Lipsiae 1780. p. 323 ff.
11. **Linnei** Systema Naturae. Ed. Gmelin. Editio decima tertia. Lipsiae 1788. p. 3088.
12. **Fabricius,** Otho, Beskrivelse oeer 4 lidet bekjendte Flad-Ormo Planaria angulata fuscescens, candida & brunnea. in: Skrivter Nat. Selsk. Kjöbenhavn 4. Bd. 2. Hft. 1798. p. 52 ff., t. 11, f. 1—10 u. 12.
13. **Rathke,** J., Jagttagelser henhörende til Indvoldeormenes og Blöddyrenes Naturhistorie. in: Skrivter Nat. Selsk. Kjöbenhavn 5. Bd. 1. Heft. 1799. p. 83 u. 84, t. 3.
14. **Bosc,** L. A. G., Histoire naturelle des Vers. Tome 1. Paris an 10 (1802). p. 256—262.
15. **Renier,** St. A., Prospetto della Classe dei Vermi. 1804.
16. **Montagu,** G., Description of several Marine Animals found on the South Coast of Devonshire. in: Trans. Linn. Soc. London. Vol. 7. 1804. p. 72 u. 74.
17. **Sowerby,** J., The British Miscellany. London 1804—6. p. 15.
18. **Renier,** St. A., Tavole per servire alla classificazione e conoscenza degli Animali. Padova 1807. t. 6.
19. **Jameson,** R., Catalogue of Animals of the Class Vermes found in the Frith of Forth and other Parts of Scotland. in: Mem. Wernerian N. H. Soc. Vol. 1, 1811, p. 557.
20. **Davies,** Hugh, Some Observations on the Sea-Long-worm of Borlase, Gordius marinus of Montagu. in: Trans. Linn. Soc. London 1815. Vol. 11, p. 292 ff.
21. **Oken,** L., Lehrbuch der Naturgeschichte. 3. Theil. Zoologie. Leipzig u. Jena 1815. p. 365.
22. **Lamarck,** J. B. P. A. de, Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres. Paris 1815 u. f. Vol. 3, p. 178 ff.
23. **Cuvier,** G., Le règne animal. Zoophytes. p. 65, t. 33 u. 34.
24. **Schweigger,** A. F., Handbuch der Naturgeschichte der skeletlosen ungegliederten Thiere. Leipzig 1820. p. 591.
25. **Delle Chiaje,** St., Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. Napoli 1823—28. Vol. 2, p. 406 ff u 427, Vol. 3 p. 177, Vol. 4, p. 204, t. 28 f. 4, t. 43 f. 7—10, t. 62 f. 6—9 u. 12—15.
26. **Leuckart,** F. S., Breves animalium quorundam maxima ex parte marinorum descriptiones. Heidelbergae 1828. p. 17.
27. Von demselben Autor findet sich noch eine Note über *M. somatotomus* in Oken's Isis. 23. Bd. 1830. p. 575.
28 u. 29. **Johnston,** G., Contributions to the British Fauna. Zool. Jonrn. London. Vol. 3 u. 4. 1828 u. 29. p. 488 u. 489 u. p. 56 u. 57.
30. Im Dictionnaire des Sciences Naturelles Tome 57. 1828. Paris. Vers et Zoophytes par H. M. **de Blainville** p. 566 u. p. 573—577 nebst t
31 u. 32. **Dugès,** A., Recherches sur l'organisation et les moeurs des Planariées. in: Ann. Sc. Nat. Tome 15. Paris 1828 u.: Aperçn de quelques Observations nouvelles sur les Planaires et plusiours genres voisins. ibid. Tome 21. 1830. Tomo 15, p. 140, t. 5 f. 25. Tome 21, p. 73—76, t. 2 f. 5.
33. **Huschke,** E., Beschreibung nnd Anatomie eines neuen an Sicilien gefundenen Meerwurms, *Notospermus drepanensis.* in: Isis 23. Bd. 1830. p. 681.
34. **Hemprich,** Fr. W., & G. **Ehrenberg,** Symbolae Physicae. Animalia evertebrata exclusis Insectis percensuit Dr. C. G. Ehrenberg. Berolini 1831.
35. **Johnston,** G., Illustrations in British Zoology. in: Mag. N. H. London. Vol. 6. 1833. p. 232.

Digitized by Google

36. Dumont, d'Urville, Voyage de découvertes de l'Astrolabe 1826—1829. Zoologie, par **Quoy**, J. R. C. & J. P. **Gaimard**. Paris 1833. Vol. 4, p. 284 ff., t. 24.
37. **Johnston**, G., Miscellanea Zoologica. in: Mag. Zool. Bot. London. Vol. 1. 1837—38. p. 529—538. t. 17 u. 18.
38. **Murchison**, R., The Silurian System. Part 1. London 1839. p. 699, t. 27 f. 4.
39. **Grube**, E., Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen- und Mittelmeers. Königsberg 1840. p. 57—60, t. f. 7.
40. **Gaimard**, J. P, Voyages de la commission scientifique du Nord en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et an Feröe pendant les années 1838—40. Paris t. C—E. Text existirt bekanntlich nicht.
41. **Thompson**, W., Additions to the Fauna of Ireland. in: Ann. Msg. N. H. (1.) Vol. 7. London 1841. p. 477—482.
42. **Rathke**, H., Beiträge zur Fauna Norwegens. in: Nov. Act. Acad. Leopold. Naturae Curios. 20. Bd. Breslau und Bonn 1843. p. 231.
43. **Oersted**, A. S., Forsög til en ny Classification af Planarierne (Planarica Dugès) grundet paa mikroskopiskanatomiske Undersögelser. in: Nat. Tidsskrift. 1. Bd. Kopenhagen 1842. p. 519.
44. **Quatrefages**, A. de, Sur la distinction des sexes dans diverses Annélides. in: Compt. Rend. Tomo 17. 1843. p. 424.
45. **Delle Chiaje**, St., Descrizione degli animali invertebrati della Sicilia citeriore osservati vivi negli anni 1822—1830. Vol. 3 u. 5 nebst t. Napoli 1841.
46. **Milne-Edwards**, H., Rapport relatif à l'organisation des Animaux sans vertèbres. in: Ann. Sc. N. (3). Tome 1. 1844. p. 20—21.
47. **Oersted**, A. S., Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer auf mikroskopische Untersuchung gegründet. Kopenhagen 1844. p. 76 ff.
48. **Oersted**, A. S., De regionibus marinis. Havniae 1844. Inaugural-Dissertation.
49. **Goodsir**, H. D. S., Descriptions of some Gigantic Forms of Invertebrate Animals from the Coast of Scotland. in: Ann. Mag. N. H. (1.) Vol. 15. 1845. p. 377, t. 20.
50. **Thompson**, W., Additions to the Fauna of Ireland etc. in: Ann. Mag. N. H. (1) Vol. 15. 1845. p. 320.
51. **Blanchard**, E., Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous embranchement des Annelés (*Malacobdella* Blainville). in: Ann. Sc. N. (3.) Tome 4. 1845. p. 364—379.
52. **Kölliker**, A., Ueber drei neue Gattungen von Würmern. in: Verh. Schweiz. Nat. Ges Chur 1845. p. 89—93 (vgl. auch v. Siebold, Bericht über d. Leistungen in der Naturg. von 1845—47. in: Arch. Naturg. 16. Jahrg. p. 382).
53. **Johnston**, G., An Index to the British Annelides. in: Ann. Mag. N. H. Supplement to Vol. 16. London 1846. p. 433—462.
54. **Quatrefages**, A. de, Études sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés. in: Ann. Sc. N. (3.) Tome 6. 1846. p. 173—303, t. 8—14.
55. **Quatrefages**, A de, & E. **Blanchard**, Recherches anatomiques et physiologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France. Paris 1849. Tome 2. Nemortes par A. de Quatrefages.
56. **Frey**, H., & R. **Leuckart**, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847. p. 71—80 u. p. 150.
57. Osservazioni postume di Zoologica Adriatica del Prof. **St. A. Renier** pubbl. da G. Meneghini. Venezia 1847. p. 57—66, t. 11.
58. **Blanchard**, E., Recherches sur l'organisation des Vers. in: Ann. Sc. N. (3.) Tome 8. 1847. p. 123—127 u. p. 143.
59. **Müller**, Joh., Ueber einige neue Thierformen der Nordsee (Fortsetzung). in: Arch. Anat. Phys. Jahrg. 1847. p. 157 ff. t. 7 f. 1—4.
60. **Kölliker**, A., Beiträge zur Kenntniss niederer Thiere. in: Zeit. Wiss. Z. 1. Bd. 1848. p. 1, t. 1 f. 4 b.

Digitized by Google

61. **Siebold & Stannius,** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Bd. 1. Berlin 1848. p. 186 ff.
62. **Blanchard,** E., Second mémoire sur l'organisation des Malacobdelles. in: Ann. Sc. N. (3.) Tomo 12. 1849. p. 267—276, t. 5.
63. ——, E., Recherches sur l'organisation des Vers. in: Ann. Sc. N. (3.) Tomo 12. 1849. p. 5—68.
64. **Leuckart,** R., Zur Kenntniss der Fauna von Island. in: Arch. Naturg. 15. Jahrg. 1849. p. 149 ff.
65. **Diesing,** K. M., Systema Helminthum. 1. Bd. Vindobonae 1850. p. 182, 183, 238—277.
66. **Desor,** E., On the Embryology of Nemertes etc. in: Boston Journ. N. H. Vol. 4. 1850. p. 1 ff., t. 1 u. 2.
67. **Girad,** Ch., An Essay on the Classification of Nemertes and Planariae. in: Amer. Journ. Sc. (2.) Vol. 11. 1851. p. 41—53.
68—70. **Leidy,** J., Description of new genera of Vermes and Helminthological Contributions. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. Vol. 5. 1852. 68. p. 125. 69. p. 243. 70. p. 287.
71. **Schultze,** Max S., Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851. p. 59—66, t. 6.
72. **Williams,** Th., Report on the British Annelida. in: Rep. 21. Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. 1852. p. 159—272.
73. ——, On the blood-proper and chylaqueous fluid of Invertebrate Animals. in: Philos. Trans. Vol. 142. 1852. p. 595 ff., t. 32.
74. **Müller,** Max, Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis. Berolini. 1852. Dissertatio p. 27, t. 3 f. 13.
75. **Girard,** Ch., *Hecate* and *Poseidon*, two new Genera of Nemertes. in: Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 4. 1852. p. 185—186.
76. **Schultze,** Max S., Zoologische Skizzen. in: Zeit. Wiss. Z. 4. Bd. 1853. p. 178.
77. **Dalyell,** J. Gr., The Powers of the Creator. Vol. 2. London 1853. p 55—92, t. 6—13 u. p. 117, t. 16 f. 24 u. 25.
78. **Girard,** Ch, Descriptions of new Nemorteans and Planarians. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. Vol. 6. 1852—1853. p. 365.
79. **Williams,** Th., On the Mechanism of Aquatic Respiration and on the Structure of the Organs of Breathing in Invertebrate Animals. in: Ann. Mag. N. H. (2.) Vol. 12. 1853. p. 333—348, t. 13 f. 1 u. 2.
80. **Grube,** Ed., Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Breslau 1864. p. 94—97.
81. **Stimpson,** W., Synopsis of the marine Invertebrata of Grand-Manan. in: Smithsonian Contrib. Vol. 6. 1854. p. 28.
82. **Müller,** Joh., Ueber verschiedene Formen von Seethieren. in: Arch. Anat. Phys. Jahrg. 1854. p. 75 ff.
83. **Stimpson,** W., Descriptions of some of the new Marine Invertebrata from the Chinese and Japanese Seas. in: Proc. Acad. Philadelphia Vol. 7. 1856. p. 381 u. 389.
84. **Grube,** Ed. Bemerkungen über einige Helminthen und Meerwürmer. in: Arch. Naturg. 21. Jahrg 1855. p. 137—158, t. 6 u. 7.
85. **Carus.** V., Icones Zootomicae. 1. Hälfte: Die wirbellosen Thiere. Leipzig 1857. t. 8 f. 10.
86. **Beattie,** W., On the reproduction of *Nemertes Borlasii*. in: Proc. Z. Soc. London. Part 26. 1858. p. 307.
87. **Krohn,** A., Ueber Pilidium und Actinotrocha. in: Arch. Anat. Phys. Jahrg. 1858. p. 289—298 u. Anhang von J Müller. p. 298—301.
88. **Leuckart,** R., et A. **Pagenstecher,** Untersuchungen über niedere Seethiere. in: Arch. Anat. Phys. Jahrg. 1858. p. 569—588. t. 19.
89. **Gray,** J. E., Notice of a large Species of *Lineus*? etc. in: Proc. Z. Soc. London. Part 25. 1857. p. 210 t. Annulosa 48.

Digitized by Google

90. **Stimpson,** W., Prodromus descriptionis animalium evertebratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septemtrionalem a Republica Federata missa etc. in: Proc. Acad. Philadelphia 1857. p. 159—165.
91. **Graeffe,** E., Beobachtungen über Radiaten und Würmer in Nizza. Zürich 1858. p. 53 u. 54.
92 **Williams,** Th., Researches on the Structure and Homology of the reprodnctive Organs of the Annolids. in: Phil. Trans. Vol. 148. 1858. p. 131 u. 132.
93. **Schmarda,** K., Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853—1857. 1. Bd. 1. Hälfte. Leipzig 1859. p. 40—46, t. 9—11.
94. **Leuckart,** R., Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während des Jahres 1858. in: Arch. Naturg. 1859. 2. Bd. p. 187—188.
95. **Grube,** Ed., Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Breslau 1861. p. 35, 76, 180 ff.
96. **Beneden,** P. J. van, Recherches sur la Faune littorale de Belgique. Turbellariés. in: Mém. Acad. Belg. Tome 32. 1861. Art. 2. p. 1—56, t. 1—6.
97. **Keferstein,** W., Untersuchungen über niedere Seethiere. in: Zeit. Wiss. Z. 12. Bd. 1862. Nemertinen. p. 51—90, t. 5—7.
98. **Diesing,** K. M, Revision der Turbellarien. Abtheilung: Rhabdocoela. in: Sitz. Ber. Akad. Wien. 45. Bd. 1. Abth. 1862. p. 199—204 u. 247—307.
99. **Claparède,** E, Études anatomiques sur les Annélides, Turbellariés etc. observés dans les Hébrides. in: Mém. Soc. Physiq. H. N. Genève. Tome 16. 1862. p. 149.
100. **Diesing,** K. M., Nachträge zur Revision der Turbellarien. in: Sitz. Ber. Akad. Wien. 46. Bd. 1. Abth. 1863. p. 173—188.
101. **Semper,** C., Reisebericht. Briefliche Mittheilung an A. Kölliker. in: Zeit. Wiss. Z. 13. Bd. 1863. p. 559, t. 38 f. 5.
102. **Claparède,** E., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere, an der Küste von Normandie angestellt. Leipzig 1863. p. 23 u. 24.
103. **Wagener,** G. R., Ueber die Muskelfaser der Evertebraten. in: Arch. Anat. Phys. Jahrg. 1863. p. 211—233, t. 4 u. 5.
104. **Beneden,** P. J. van, & E. **Hesse,** Recherches sur les Bdellodes (Hirudinées) et les Trématodes marins. in: Mém. Acad. Belg. Tome 34. 1864. p. 57—59, t. 4 f. 15—19.
105. **Grube,** Ed., Eine Uebersicht der Resultate seines Aufenthaltes auf der Insel Lussin. in: 42. Jahrg. Ber. Schles. Ges. Vaterl. Cultur. Breslau 1865. p. 47.
106. **Johnston,** G., A Catalogue of the British non-parasitical Worms in the Collection of the British Museum. London 1865. p. 18—35, 284—298, 301—302.
107. **Baird,** W., Description of a new species of Monoecious Worm belonging to the class Turbellaria and Genus *Serpentaria.* in: Proc. Z. Soc. London 1866. p. 101.
108. **Lankester,** E. R., Annelida and Turbellaria of Guernsey. in: Ann. Mag. N. H. (3.) Vol. 17. 1866. p. 388—389.
109. **Mc Intosh,** W. C., On the gregariniform parasite of Borlasia. in: Trans. R. Micr. Soc. London. Vol. 15. 1867. p. 38—41, t. 2.
110. ——, On the Boring of certain Annelids. in: Ann. Mag. N. H. (4.) Vol. 2. 1868. p. 276—295, t. 18—20.
111. **Agassiz,** Al., On the young stages of a few Annelids. in: Ann. Mag. N. H. (3.) Vol. 19. 1867. p. 203—218, t. 5 u. 6.
112. **Keferstein,** W., Ueber eine Zwitternemertine (Borlasia hermaphroditica) von St. Malo. in: Arch. Naturg. 30. Jahrg, 1868. p. 102.
113. **Boeck,** Axel, Nervesystemets Bygning hos Slägten Nemertes in: Vid. Meddel. Nat. For. Kjöbenhavn f. 1866, 1867—68. p. 141—150.
114. **Mc Intosh,** W. C., On the Structure of the British Nemorteans, and some New British Annelids. in: Trans. R. Soc. Edinburgh. Vol. 25. 1869. p. 305—433, t. 4—16.
115. ——, On the affinities and classification of the Nemorteans. in: Proc. R. Soc. Edinburgh. Vol. 6. 1869. p 545—548.

Digitized by Google

116. **Grube,** E., Mittheilungen über St. Vaast-la-Hougue und seine Meeres-, besonders seine Anneliden-Fauna. in: Abh. Schlesisch. Ges. Vaterländ. Cultur. Abthlg. f. Naturw. u. Medic. Breslau 1869. p. 105 u. 110.

117. **Uljanin,** W., Turbellarien der Bucht von Sebastopol. 1869 (1870). (Russisch.)

118. **Metschnikoff,** E., Studien über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen. in: Mem. Acad. Sc. Pétersbourg. Tome 14. No. 8. 1870. p. 49 ff., t. 9 u. 10.

119. **Mc Intosh,** W. C., Note on the Development of lost parts in the Nemerteans. in: Journ. Linn. Soc. London Zool. Vol. 10. 1870. p. 251—253, t. 7.

120. **Fedtschenko,** A., Zoologische Beobachtungen. Moskau 1872. (Russisch.)

121. **Bütschli,** O., Einige Bemerkungen zur Metamorphose des Pilidiums. in: Arch. Naturg. 39. Jahrg. 1873. p. 276—283, t. 12 f. 1—9.

122. **Vaillant,** Léon, Contribution à l'étude anatomique des Némertiens. in: C. R. Ass. Franç. Avanc. Sc. 1. Sess. 1873. p. 566—613.

123. **Verrill,** E., Results of recent dredging Expeditions on the coast ofs New-England. in: Amer. Journ. Sc. (3.) Vol. 6. 1873. p. 439.

124. **Marion,** F., Recherches sur les animaux inférieurs du Golfe de Marseille. in: Ann. Sc. N. (5.) Tome 17. 1874. Art. 6. p. 23, t. 17.

125. **Mc Intosh,** W. C., A Monograph of the British Annelids. Part 1. The Nemerteans. Ray Society. London 1873—1874. 213 p. u. 23 t.

126. **Dieck,** Georg, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. in: Jena. Zeit. Naturw. (2.) 8. Bd. 1874. p. 500—520, t. 20 u. 21.

127. **Verrill,** E., Results of recent dredging expeditions on the Coast of New-England. in: Amer. Journ. Sc. (3.) Vol. 7. 1874. p. 43, 45 u. 412.

128. **Willemoes-Suhm,** R. v., On a Land-Nemertean found in the Bermudas. in: Ann. Mag. N. H. (4.) 1874. Vol. 13. p. 409—411, t. 17.

129. **Marion,** A. F., Recherches sur les animaux inférieurs du golfe de Marseille. in: Ann. Sc. N. (6.) Tome 1. 1874. p. 1—30.

130. **Hubrecht,** A. A. W., Aanteekeningen over de anatomie, histologie, en entwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen. Inaugural-Dissertation. Utrecht 1874. 48 p., 3 t.

131. **Ehlers,** E., Würmer von Spitzbergen. in: Sitz. Ber. Physik. Med. Soc. Erlangen. 3. Heft. 1871. p. 85—86, und in: Heuglin, Reisen nach dem Polarmeer in den Jahren 1870 und 1871. Braunschweig 1874. 3. Theil. p. 248—250 u. 252.

132. **Hubrecht,** A. A. W., Untersuchungen über Nemertinen aus dem Golf von Neapel. in: Niederländ. Arch. Z. 1873—1875. 2. Bd. p. 99—135, t. 9—11.

133. **Mc Intosh,** W. C., On *Amphiporus spectabilis* de Quatrefages and other Nemerteans. in: Q. Journ. Micr. Sc. (N. S.) Vol. 15. 1875. p. 277—293, t. 14 u. 15.

134. **Hubrecht,** A. A. W., Some remarks about the minute anatomy of mediterranean Nemerteans. in: Q. Journ. Micr. Sc. Vol. 15. (N. S.) 1875. p. 249—256, t. 13.

135. **Marion,** A. F., Anatomie d'un type remarquable du groupe des Némertiens, *Drepanophorus spectabilis*. in: Compt. Rend. Tome 80. 1875. p. 893—899.

136. **Verrill,** E., Results of dredging expeditions off the New-England coast in 1874. in: Amer. Journ. Sc. (3.) Vol. 10. 1875. p. 40.

137. **Moseley,** H. N. On *Pelagonemertes rollestoni*. in: Ann. Mag. N. H. (4.) Vol. 15. 1875. p. 165—169, t. 15.

138. ——, On a young specimen of *Pelagonemertes rollestoni*. in: Ann. Mag. N. H. (4.) Vol. 16. 1875. p. 377—383, t. 11.

139. **Mc Intosh,** W. C., On *Valencinia Armandi*, a new Nemertean. in: Trans. Linn. Soc. London (2) Vol. 1. 1875—1879. p. 73—81, t. 16.

140. ——, On the central nervous system, the cephalic sacs, and other points in the anatomy of the Lineidae. in: Journ. Anat. Phys. London. Vol. 10. 1876. p. 231—252, t. 10—13.

141. **de Saint-Joseph,** Notes sur l'armature de la trompe de la *Ptychodes splendida* Dies. (*Cerebratulus spectabilis* Quatref.). in: Bull. Soc. Philomath. Paris. (7.) Tome 1. 1876—1877. p. 148.

Digitized by Google

142. **Hoffmann,** C. K., Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. 1. Zur Entwicklungsgeschichte von *Tetrastemma varicolor* Oersted. in: Niederländ Arch. Z. 1876—1877. 3. Bd. p. 205—215, t. 13.

143. **Barrois,** J., De l'embryologie des Némertiens. in: Compt. Rend. Tome 82. 1876. p. 859—862.

144. **Hoffmann,** C. K., Zur Anatomie und Ontogenie von *Malacobdella.* in: Niederländ. Arch. Zool. 4. Bd. 1877—1878. p. 1—27, t. 1 u. 2.

145. **Semper,** C., Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. in: Arb. Z. Inst. Würzburg. 3. Bd. 1876—1877. p. 115—404, t. 5—15.

146. **Kennel,** J. v., Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. in: Arb Z. Inst. Würzburg. 4. Bd. 1877—1878. p. 305—377, t. 17—19.

147. Nachträge zu den Briefen an C. Th. E. v. Siebold von R. v. **Willemoes-Suhm.** Von der Challenger-Expedition. in: Zeit. Wiss. Z. 29. Bd. 1877.

148. **Barrois,** Jules, Mémoire sur l'embryologie des Némertes. in: Ann. Sc. N. (6.) Tome 6. 1877. Art. 3. p. 1—232, t. 1—12. Embryologie du *Lineus obscurus.*

149. **Goette,** A., Zur Entwicklungsgeschichte der Seeplanarien. in: Z. Anzeiger 1. Jahrgang. 1878. p. 75—76.

150. **Giard,** A., Sur l'Avenardia Priei, Némertien géant de la côte occidentale. in: Compt. Rend. Tome 87. 1878. p. 72—75.

151. **Jensen,** Olaf S., Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Bergen 1878. 97 p. u. 8 t. s. p. 80 ff.

152. **Coues,** Elliott, & H. C. **Yarrow,** Notes on the natural history of Fort Macon, N. C., and vicinity. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia f. 1878. 1879. p. 300.

153. **Levinsen,** R., Bidrag til Kundskab on Grönlands Turbellariefauna. in: Vid. Meddel. Nat. For. Kjöbenhavn 1879. p. 165—204, t. 3.

154. **Hubrecht,** A. A. W., The Genera of enropean Nemerteans critically revised, with descriptions of several new species. in: Not. Leyden Mus. Vol. 1. 1879. p. 193—232.

155. **Graff,** L., Geonemertes chalicophora, eine neue Landnemertine. in: Morph. Jahrb. 5. Bd. 1879. p. 430—449, t. 25—27.

156. **Mc Intosh,** W. C., Annelida Marine (Zoology of Kerguelen Island). in: Phil. Trans. Extra-Vol. 168. 1879. p. 258—263, t. 15.

157. **Verrill,** E., Notice of recent additions to the marine Invertebrata of the northeastern coast of America etc. in: Proc. U. S. Nation. Mus. Vol. 2 1880. p. 183—187.

158. ——, List of marine Invertebrata from the New England coast distributed by the U. S. Commission of fish and fisheries. Series I. in: Proc. U. S. Nation. Mus Vol. 2. 1880. p. 228.

159 **Studer,** Theod., Die Fauna von Kerguelensland. in: Arch. Naturg. Jahrg. 45. 1879. p. 123.

160. **Marion,** F., Draguages au large de Marseille. in: Ann. Sc. N. (6.) Tome 8. 1879. Art. 7. p. 5.

161. **Gulliver,** George, Turbellaria (Zoology of Rodriguez.) in: Phil Trans. Extra-Vol. 168. 1879. p. 557—563, t. 55.

162. **Hubrecht,** A. A. W., New Species of European Nemerteans. in: Notes Leyden Mus. Vol. 2. 1880. p. 93—98.

163. **Langerhans,** P., Die Wurmfauna von Madeira. in: Zeit. Wiss. Z. 34. Bd. 1880. p. 87—143, t. 4—6. Nemertinen. p. 136—140.

164 **Hubrecht,** A. A. W., Zur Anatomie und Physiologie des Nervensystems der Nemertinen. in: Verh. Akad. Amsterdam. 20. Deel. 1880. Art. 3. 47 p. u. 4 t.

165. ——, Zur Nemertinen-Anatomie. in: Z. Anzeiger 3. Jahrg. 1880. p. 406, 407.

166. **Hubrecht's** Researches on the nervous System of Nemertines. in: Q. Journ. Micr. Sc. (N. S.) Vol. 20. 1880. p 274—282, t. 23.

167. **Hutton,** F. W., Catalogue of the hitherto described Worms of New-Zealand. in: Trans. New-Zealand Inst. Vol. 11. 1879. p. 314—327.

Digitized by Google

168. **Hutton,** F. W., Additions of the List of New-Zealand Worms in: Trans. New-Zealand Inst. Vol. 12. 1880. p. 277—278.
169. **Dewoletsky,** R., Zur Anatomie der Nemertinen. Vorläufige Mittheilung. in: Z. Anzeiger 3. Jahrg. 1880. p. 375—379, 396—400.
170. **Hubrecht,** A. A. W., The peripheral nervous system in Palaeo- and Schizonemertini, one of the layers of the body-wall. in: Q. Journ. Micr. Sc. (N. S.) Vol. 20. 1880. p. 431—442, t. 32, 33.
171. **Czerniavsky,** Wl., Materialia ad zoographiam Ponticam comparatam. Fasc. 3 Verm. in: Bull. Natural. Moscou. Tome 55. 1881. p. 211—363. Nemertinea. p. 239—259.
172. **Hertwig,** O. u. R., Die Cölomtheorie. Jena 1881.
173. **Rochebrune,** A. T. de, Diagnoses d'espèces nouvelles pour la faune de l'archipel du Cap Vert. in: Bull. Soc. Philomath. Paris 1881—82. (7.) Tome 6. p. 24—26.
174. **Hubrecht,** A. A. W., Notiz über die während der zwei ersten Fahrten des Willem Barents gesammelten Nemertinen. in: Niederländ. Arch. Zool. Bd. 1. 1881—1882. Supplement. 3 Lief, 2 p.
175. **Metschnikoff,** E., Vergleichend-embryologische Studien. in: Zeit. Wiss. Zool. Bd. 37. 1882. p. 286—313, t. 19, 20.
176. **Wilson,** E. B., On a new form of Pilidium. in: Stud. Biol. Lab. J. Hopkins Univ. Baltimore. Vol. 2. 1882. p. 341—345, t. 23.
177. **Sabatier,** A., De la spermatogénèse chez les Némertiens. in: Revue Sc. N. Montpellier 1883. (3.) Tome 2. p. 165—180, t. 2—4.
178 **Salensky,** W., Zur Entwicklungsgeschichte der *Borlasia vivipara* Uljanin. in: Biol. Centralbl. 2. Bd. 1883. p. 740—745.
179. **Marion,** F., Esquisses d'une Topographie zoologique du Golfe de Marseille. in: Ann. Mus. H. N. Marseille. 1883. Tome 1. No. 2
180. **Beneden,** E. van, Compte rendu sommaire des recherches entreprises à la Station biologique d'Ostende pendant les mois d'été 1883. in: Bull. Acad. Belg. (3.) Tome 6. 1883. p. 458—483, s. p. 466 ff.
181. **Hubrecht,** A. A. W., Studien zur Phylogenie des Nervensystems. 2. Das Nervensystem von Pseudonematon nervosum gen. et sp. n. in: Verh. Acad. Amstordam. 22. Deel. 1883. 3 Art. p. 1—19, t. 1, 2.
182. ———, Nachtrag zu den Untersuchungen über das Nervensystem von *Pseud. nerv.* in: Proc. Verb. Acad. Amsterdam 1882. p. 7—8.
183. **Fewkes,** Walter, On the Development of Certain Worm Larvae. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 11. 1883. p. 167—208, t. 1—8.
184 **Carus,** J. V., Prodromus Faunae Mediterraneae etc. Vol. 1. Stuttgart 1884. p. 158 ff.
185. **Collin,** J., Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna med særligt Hensyn til Blöddyr faunaen. Kjöbenhavn 1884. 168 p., t. 1.
186. **Langerhans,** P., Die Wurmfauna von Madeira. in: Zeit. Wiss. Z. 40. Bd. 1884. p. 247—285, t. 15—17.
187. **Salensky,** W., Recherches sur le développement du Monopora vivipara (Borlasia vivipara Uljanin). in: Arch. Biol. Tome 5. 1884. p. 517—571, t. 30—32
188. **Verrill,** E, Results of the explorations made by the steamer »Albatross« off the northern coast of the United States in 1883. in: U. S. Comm. Fish. Rep. Part 11. 1885. p. 524—525.
189. **Hubrecht,** A. A. W., in: Narrative of the Challenger Expedition 1. Bd. 1885. p. 830—833.
190. **Haddon,** A. C., Preliminary report on the fauna of Dublin Bay. in: Proc. Roy. Irish Acad. (2.) Vol. 4. 1886. p. 523—530.
191. **Köhler,** R, Recherches sur la faune marine des îles Anglo-Normandes. in: Bull. Soc. Sc. Nancy. (2.) Tome 7. 1885. p. 51—120.
192. **Hubrecht,** A. A. W., Proeve eener ontwikkelingsgeschiedenis van *Lineus obscurus* (Barrois). Utrecht 1885. 50 p., 6 t.

Digitized by Google

192a. **Hubrecht,** A. A. W., Zur Embryologie der Nemertinen. in: Z. Anzeiger. 8. Jahrg. 1885. p. 470—472.

193. ——, Der excretorische Apparat der Nemertinen. in: Z. Anzeiger. 8. Jahrg. 1885. p. 51—53.

194. **Oudemans,** A C, The Circulatory and Nephridial Apparatus of the Nemertea. in: Q. Journ Micr. Sc (2.) Vol. 25. 1885. Suppl. p. 1—80, t. 1—3.

195. **Silliman,** A., Beobachtungen über die Süsswasser-Turbellarien Nordamerikas. in: Zeit. Wiss. Z 41. Bd. 1885. p. 48—78, t. 3 u. 4. sp. 70—75, t. 3.

196. **Saint-Loup,** R., Sur les fossettes céphaliques des Némertes. in: Compt. Rend. Tome 102. 1886. p. 1576—1578.

197. **Vogt,** C., & E. **Yung,** Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Braunschweig 1888. 1. Bd. (Vermes 1884 erschienen). p. 286—311.

198. **Chapuis,** F., Note sur quelques Némertes récoltées à Roscoff dans le courant du mois d'août 1885. in: Arch. Z. Expér. (2.) Tome 4. 1886. Notes No. 13.

199. **Kraepelin,** K., Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. in: Abh. Nat. Ver. Hamburg. 9. Bd. 1886. p. 16.

200. **Salensky,** W., Bau und Metamorphose des Pilidiums. in: Zeitschr. Wiss. Z. 1886. 43. Bd. p. 481—592, t. 18, 19, 1.

201. **Marenzeller,** E v., Poriferen, Anthozoen Ctenophoren und Würmer von Jan Mayen. Wien 1886. 16 p, 1 t.

202. **Dewoletsky,** R., Das Seitenorgan der Nemertinen. in: Arb. Z. Inst. Wien. 7. Bd. 1886. p. 233—280, t. 12, 13.

203. **Lee,** A. B., La spermatogénèse chez les Némertiens à propos d'une théorie de Sabatier. in: Recueil. Z. Suisse. Tome 4. 1887. p. 409—430, t. 19.

204. **Hubrecht,** A. A. W., Report on the Nemertea. in: Report Challenger Zool. Vol. 19. 1887. p. 1—150, t. 1—16.

205. **Saint-Loup,** R., Sur quelques points de l'organisation des Schizonémertiens. in: Compt. Rend. Tome 104. 1887. p. 237—239.

206. **Joubin,** L., Note sur l'anatomie d'une Némerte d'Obock (*Langia obockiana*). in: Arch. Z. Expér. (2.) Tome 5. 1887. p. 61—90, t. 1, 2.

207. **Stuhlmann,** F., Vorläufiger Bericht über eine Reise nach Ostafrika zur Untersuchung der Süsswasserfauna. in: Sitzber. Akad. Berlin 1888. p. 1263.

208. **Salensky,** W., Zur Homologie der Seitenorgane der Nemertinen. in: Biol. Centralbl. 8. Bd. 1888. p. 79.

209. **Bürger,** Otto, Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nemertinen. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1888 No. 17. 4 p.

210. **Braun,** Max, Ueber parasitische Schnurwürmer. Zusammenfassender Bericht. in: Centralbl. Bakt. Parasitk. 3. Bd. 1888. p. 16.

211. **Giard,** A., Le laboratoire de Wimereux en 1888 (Recherches fauniques). in: Bull. Sc. France Belg. Tome 19. 1888. p. 492—513. s p 496.

212. **Joubin,** L., Sur la répartition des Némertes dans quelques localités des côtes de France. in: Compt. Rend. Tome 109. 1889. p. 231—233.

213. ——, Sur un Némertien géant des côtes de France. in: Revue Biol. Nord France. Lille 1. Année. 1889. p. 458—460.

214. **Haller,** B., Beiträge zur Kenntniss der Textur des Central-Nervensystems höherer Würmer. in: Arb. Z. Inst. Wien. 8. Bd. 1889. p. 175—312, t. 16—20.

215. **Joubin,** L., Recherches sur les Turbellariés des côtes de France. in: Arch. Z. Expér. (2.) Tome 8. 1890. p. 461—602, t. 25—31.

216. **Vaillant,** L., Térétulariens. in: Hist. nat. des Annelés (Collection des Suites à Buffon.) Tome 3. Paris 1890. p. 549—620.

217. **Bürger,** Otto, Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Nemertinen nebst Beiträgen zur Systematik. in: Zeit. Wiss. Z. 50. Bd. 1890. p. 1—277, t. 1—10.

218. **Giard,** A., Le laboratoire de Wimereux en 1889 (Recherches fauniques.) in: Bull. Sc. France Belg. Tome 22. 1890. p. 60—87. p. 73.

Digitized by Google

219. **Kennel**, J. van, Ueber einige Nemertinen. in: Sitz. Ber. Nat. Ges. Dorpat. 9. Bd. 1891. p. 289—293.

220. **Bürger**, Otto, Vorläufige Mittheilungen über Untersuchungen an Nemertinen des Golfes von Neapel. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1891. No. 9. 16 p.

221. ——, Ueber Attractionssphären in den Zellkörpern einer Leibesflüssigkeit. in: Anat. Anzeiger. 6. Jahrg. 1891. p. 484—489.

222. ——, Die Enden des excretorischen Apparates bei den Nemertinen. in: Zeit. Wiss. Z. 53. Bd 1891. p. 322—333, t. 16.

223. **du Plessis**, G, Sur une nouvelle Oerstedia aveugle mais portant une paire de vésicules auditives (otocystes). in: Z. Anzeiger. 14. Jahrg. 1891. p. 413—416.

224. **Schimkewitsch**, W., Versuch einer Classification des Thierreichs. in: Biol. Centralbl. 11. Bd. 1891. p. 291—295.

225. **Bürger**, Otto, Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Wirbellosen. Neue Untersuchungen über das Nervensystem der Nemertinen. in: Mitth. Z. Stat. Neapel. 10. Bd. 1891. p. 206—254. t. 14 u. 15.

226. ——, Zur Systematik der Nemertinenfauna des Golfs von Neapel. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. 1892. p. 137—178.

227. **Koningsberger**, J. C., Ontwikkelingsgeschiedenis van het middelste kiemblad van *Lineus obscurus*. in: Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. (2.) Deel 3. 1891. Versl. p. 38.

228. **du Plessis**, G., Sur les Némertiens du lac de Genève. in: Z. Anzeiger. 15. Jahrg. 1892. p. 64—66.

229. **Vaillant**, L., Remarques sur les Némertiens d'eau douce. in: Z. Anzeiger. 15. Jahrg. 1892. p. 125—126.

230. **Dendy**, A., On an Australian Land Nemertine (*Geonemertes australiensis*). in: Proc. R. Soc. of Victoria Melbourne f. 1891. 1892. p. 85—122, t. 7—10.

231. ——, Notes on the mode of reproduction of *Geonemertes australiensis*. in: Proc. R. Soc. Victoria 1892. p. 127—130.

232. **Benham**, B. W., Note on the Occurence of a Freshwater Nemertine in England. in: Nature. Vol. 46. 1892. p. 611—612.

233. **Böhmig**, L., berichtet in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1892 p. LXXXIII, über eine von ihm bei Graz entdeckte Süsswassernemertine, welche er *Tetrastemma graecensis* nennt.

234. **Apstein**, C., Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6.—10. August 1889 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Thiere. in: 6. Ber. Unt. D. Meere. Kiel 1887—1893. 12.—21. Jahrg. p. 195.

235. **Giard**, C., Recherches sur les Planaires et les Némertiens de l'Amérique du Nord. in: Ann. Sc. N. (7.) Tome 15. 1893. p. 145—310, t. 3—6.

236. **Guerne**, J. de, L'histoire des Némertiens d'eau douce, leur distribution géographique et leur origine.

237. **Verrill**, A. E., The Marine Nemerteans of New-England and adjacent Waters. in: Trans. Connecticut Acad. New-Haven. Vol. 8. 1893. p. 382—457, t. 33—39.

238. **Bürger**, Otto, Südgeorgische und andere exotische Nemertinen. in: Z. Jahrb. Abth. Syst. 7. Bd. 1893. p. 207—240, t. 8 u. 9.

239. **Riches**, P. H., A List of the Nemertines of Plymouth Sound. in: Journ. Mar. Biol. Ass. London. (2.) Vol. 3. 1893. p. 1—29.

240. **du Plessis**, G., Remarques sur l'identité des Némertiens du lac Léman. in: Z. Anzeiger. 16. Jahrg. 1893. p. 19—20.

241. **Bürger**, O., Studien zu einer Revision der Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg. 8. Bd. 1894. p. 111—141 t. 5.

242. **Zacharias**, O., Faunistische Mittheilungen in: Forschungsber. biol. Stat. Plön. 2. Theil. 1894. p. 85 u. 86.

243. **Montgomery**, T. H. jun., Ueber die Stilete der Hoplonemertinen. Vorl Mittheilung. in: Z. Anzeiger. 17. Jahrg. 1894. p. 298—300, 301—302. 3 f.

244. **Bürger,** Otto, Ueber den Stiletapparat der Nemertinen in: Z. Anzeiger. 17. Jahrg. 1894. p. 393—395.
245. **Montgomery,** T. H., jnn. *Stichostemma eilhardi* nov. gen. nov. spec. Ein Beitrag zur Kenntniss der Nemertinen. Inaugural-Dissertation. Berlin 1894. 75 p.
246 **Dendy,** A, Notes on a New-Zealand Land Nemertine. in: Trans. New-Zealand Inst. Vol. 27. 1894. p. 191—194.
247. **Joubin,** L., Les Némertiens. in: Faune française par R. Blanchard et J. de Guerne. Paris (Société d'Éditions scientifiques). 1894. 235 p., 22 f., 4 t.
248. **Beaumont,** W. J., Report on Nemertines observed at Port Erin in 1894 and 1895. Trans. Liverpool Biol. Sc. Vol. 9. 1895. p. 354—373.
249. **du Plessis,** G., Organisation et genre de vie de *l'Emea lacustris*, Nemertien des environs de Genève in: Revue Suisse Z. Tome 1. 1893. p. 329—357, t. 12.
250. **Montgomery,** T. H. jun, Stichostomma Eilhardi nov. gen. nov. spec. Ein Beitrag zur Kenntniss der Nemertinen. in: Zeit. Wiss. Z. 59. Bd. 1895. p. 83—146, t. 8 u. 9.
251. **Verrill,** A. E., Supplement to the Marine Nemerteans and Planarians of New England. in: Trans. Connecticut Acad. New-Haven. Vol. 9. 1895. p. 141—152.
252. **Dendy,** A., The Cryptozoic Fauna of Australasia. in: Austr. Assoc. Advanc. Sc. Brisbane 1895. p. 13 ff
253. **Coe,** R. W., I. On the Anatomic of a species of Nemertean (*Cerebratulus lacteus* Verrill), with remarks of certain other species. II. Description of three new species of New-England Palaeonemerteans. in: Trans. Connecticut Acad. Vol. 9. 1895. p. 479—522, t 10—15.
254. **Montgomery,** J. H., The derivation of the Freshwater and Land Nemerteans and allied Questions. in: Jour. Morph. Vol. 11. 1895. p. 479—484.
255. **du Plessis,** G., Note sur l'importation des Némertiens dans les eaux douces in: Z. Anzeiger. 18. Jahrg. 1895. p. 495—498.
256. **Bürger,** Otto, Die Nemertinen des Golfs von Neapel. in: Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. 22 1895. 743 p., 31 t.
257. ——, Beiträge zur Anatomie, Systematik und geographischen Verbreitung der Nemertinen. in: Zeit. Wiss. Z. 61. Bd. 1895. p. 16—37, t. 2 u. 3.
258. ——, Meeres- und Land-Nemertinen gesammelt von den Herren Dr. Plate und Micholitz. in: Z. Jahrb. Abth. Syst. 9. Bd. 1896. p. 271—276, t. 4.
259. **Benham,** B. W., Fission in Nemertines. in: Q. Journ. Micr. Sc. N. S. Vol. 39. p. 19—31, t. 2 u. 3.

Zweiter Abschnitt.

Allgemeine Körperbeschaffenheit.

1. Körperform.

Die Nemertinen sind im Allgemeinen schnurartige Würmer und um ein Vielfaches länger als breit (Taf. I). Ausnahmen bilden *Pelagonemertes* und *Malacobdella*, deren Körper im Verhältniss zur Breite auffallend kurz ist und an den einer Polyclade erinnert (Taf. II, Fig. 2, 6 und 10).

Manche Nemertinen sind drehrund wie ein Draht und dabei ausserordentlich dünn, so dass sie wie ein *Gordius* aussehen (*Cephalothrix*); andere besitzen einen walzenförmigen Körper von recht bedeutender Dicke (*Eupolia*), und für viele Arten ist ein mehr oder minder zusammengedrückter charakteristisch. Im letzteren Fall ist der Rücken gewölbt, die Bauchfläche abgeplattet und es pflegen die Seitenränder als Längswülste hervorzutreten (*Cerebratulus*).

Digitized by Google

Die Grösse ist ganz ausserordentlich verschieden. Es giebt solche, die zu den riesigsten Würmern, die überhaupt existiren, gerechnet werden müssen, und andere, welche nur wenige Millimeter lang werden.

Die kleinsten sind 3—10 mm lang und nur den Bruchtheil eines Millimeters breit (*Oerstedia*), die grössten erreichen viele Meter. So hat Mc Intosh häufig an den Küsten von Grossbritannien Exemplare von *Lineus longissimus* beobachtet, welche 2,5—9 mm in der Breite und 5—8 m in der Länge massen, und einmal ist diesem Forscher sogar eins aufgefallen, das 27 m lang war.

Verrill (No. 127, 237) beschreibt von der Ostküste Nordamerikas eine 3—5 m lange Art von *Eunemertes*, und von mir (257) sind tropische Eupolien studirt worden, welche im Leben bis 3 m lang gewesen sind.

Soviel bisher die Erfahrung lehrt, sind die kalten Meere reicher an besonders langen Nemertinen als die warmen und heissen. Wir stützen uns vornehmlich auf einen Vergleich der Nemertinenfauna von Nordsee und Mittelmeer. Im Allgemeinen indessen sind meterlange Formen überall Seltenheiten. Die meisten Arten werden nur 2—20 cm lang und 1—5 mm breit, eine sehr geringe Anzahl erreicht 50—75 cm.

Es darf ferner behauptet werden, dass die unbewaffneten Nemertinen (= Proto-, Meso- und Heteronemertini) in der Länge weit hinter den bewaffneten (= Metanemertini) zurückbleiben. Von den bewaffneten sind im Allgemeinen die grössten nur so lang als die kleinsten unbewaffneten.

Nur verschiedene Arten von *Eunemertes* machen bemerkenswerthe Ausnahmen. Verrill's Beobachtungen führten wir schon an, ferner sammelte Goodsir (No. 49) Exemplare von *E. gracilis*, einer gewöhnlichen Mittelmeer- und Nordseeform, welche fast 1 m lang waren, und ich selbst hatte öfters zu Neapel Gelegenheit, zwirnsfadendünne Exemplare von *E. antonina* zu sehen, die etwa $^1/_2$ m erreicht hatten.

Der Körper ist meistens sehr weich und schillert sammetartig. Nur bei wenigen Arten macht er einen derart starren Eindruck, als ob seine Decke mit einer Cuticula bekleidet wäre (*Oerstedia, Carinella banyulensis*). Trotzdem ist er keiner anderen bedeutenden Formveränderung fähig, als dass er sich stark in der Längsachse zu contrahiren vermag und seine Decke sich ringelt und runzelt. Sehr selten vermögen sich die Seitenränder lebhafter zu bewegen und zu kräuseln (*Langia*).

In der Regel sind keinerlei Anhänge vorhanden, seien es Tentakel, Borsten oder irgend welche stummelartige Organe. Interessante Ausnahmen sind *Cephalothrix galatheae*, die nach Dieck (No. 126) ein fingerförmiges Greif- oder Haftorgan am Kopf besitzen soll, und *Nectonemertes mirabilis*, eine von Verrill (No. 237) entdeckte Metanemertine, welche am Vorderende ein Paar seitliche, fadenförmige Anhänge („Cirri") aufweist (Taf. II, Fig. 6).

Niemals ist die Körperdecke gegliedert. Wo dieses der Fall zu sein scheint, haben wir es mit einer Uebertragung der inneren, besonders auf der regelmässig alternirenden Anordnung von Darmtaschen und

Geschlechtssäcken beruhenden Gliederung auf die elastische Körperdecke zu thun.

Am Körper ist meistens ein Kopflappen und häufig ein Schwänzchen (= Appendix) zu unterscheiden.

Der Kopflappen, man bezeichnet ihn auch als Kopf, ist rad-, halbrad-, rauten-, herz-, spatelförmig oder lanzettlich (Taf. I, Fig. 2, 7 und 13; Taf. II, Fig. 4, 5, 7, 8, 13 und 14).

Ein radförmiger Kopf kennzeichnet *Eupolia*, ein halbradförmiger in der Regel *Carinella*, rautenförmig ist er bei *Hubrechtia*, herzförmig bei vielen Metanemertinen und insbesondere bei *Drepanophorus*, spatelförmig zumeist bei *Lineus* und lanzettlich in der Regel bei *Cerebratulus*.

Der Kopf ist mitunter völlig in den Vorderkörper einziehbar.

Bei vielen Nemertinen ist übrigens ein Kopf nicht gegen den übrigen Körper abgesetzt. Hier verjüngt sich das Vorderende allmählich und sieht dem Hinterende oft zum Verwechseln ähnlich. Das gilt vor allem für die Mehrzahl der Metanemertinen (Taf. I, Fig. 1, 3, 4, 8, 11, 14).

Ein Schwänzchen zeichnet nur eine Familie (Lineidae) der Heteronemertinen aus (Taf. I, Fig. 5).

Dasselbe gleicht einer ziemlich dicken, weisslichen Borste und geht in das hintere Körperende oft ganz unvermittelt über, sodass es aussieht, als ob dieses in einen Stachel ausliefe. Das Schwänzchen wird in der Regel steif getragen, seltener hängt es schlaff herab. Gewöhnlich ist es 5—10 mm, seltener 15 mm lang.

Die Nemertinen besitzen eine Mund- und After-, ferner eine Rüsselöffnung (Taf. II, Fig. 1, 5 und 13). Bei einer Reihe von Gattungen fallen Mund- und Rüsselöffnung zusammen.

Mund- und Rüsselöffnung sind getrennt bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen (Taf. IV, Fig. 1 und 2). Der Mund liegt hier stets hinter dem Kopflappen in der Mitte der Bauchfläche. Dringen wir in die Organisation tiefer ein, so constatiren wir, dass der Mund bei allen Vertretern der eben genannten Ordnungen sich hinter dem Gehirn befindet, und zwar in der Regel dicht hinter ihm, sehr selten auffällig weit von ihm entfernt (*Cephalothrix*, *Lineus lacteus*).

Der Mund bildet bei *Carinella*, *Cephalothrix*, *Eupolia*, *Valencinia* nur ein kleines rundliches Loch, bei vielen *Lineus*- und *Cerebratulus*-Arten aber einen Längsschlitz, der gelegentlich über 1 cm lang ist. In diesem Falle pflegt der Mund von wulstigen Rändern umsäumt zu sein, die wir Lippen nennen.

Mund- und Rüsselöffnung fallen in der Regel zusammen bei den Metanemertinen (Taf. IV, Fig. 4 und 6). Sind sie getrennt, so ist der Mund sehr nahe an die Kopfspitze und zwar stets vor das Gehirn gelagert (Taf. II, Fig. 13).

Die Rüsselöffnung, die bei den meisten Metanemertinen auch als Mundöffnung dient, befindet sich fast terminal an der Kopfspitze.

Valencinia, eine Heteronemertine, macht eine Ausnahme, indem die

Rüsselöffnung hier weiter nach hinten, nämlich dicht vor das Gehirn gerückt ist (Taf. II, Fig. 5).

Die Rüsselöffnung ist immer überaus fein und gleicht einem Stecknadelstiche.

Der After stellt ebenfalls nur eine überaus feine Oeffnung vor und ist an der Spitze des hinteren Körperendes gelegen (Taf. II, Fig. 3). Eine eingehende Untersuchung hat für verschiedene Arten (z. B. *Cerebratulus marginatus*, eine Heteronemertine mit Schwänzchen, *Malacobdella grossa*, eine Metanemertine) ergeben, dass der After fast terminal dorsal ausmündet.

Bei geschlechtsreifen Nemertinenindividuen sind Genitalporen vorhanden. Sie sind sehr klein und machen sich dem Auge zumeist als weisse Pünktchen bemerkbar. Gewöhnlich sind sie am Rücken in je einer seitlichen Reihe angeordnet, selten liegen sie jederseits zu mehreren nebeneinander.

Bei allen Nemertinen mit Ausnahme der Mesonemertinen und einigen Metanemertinen (*Malacobdella, Pelagonemertes*) kommen am Kopf Furchen und Schlitze vor. Beiderlei Bildungen pflegen einander auszuschliessen, diese sind den Lineiden und einigen Eupolien, jene den Proto- und Metanemertinen eigenthümlich.

Die Furchen, welche wir ihrer Lage nach als Kopffurchen bezeichnen, sind oberflächliche Hautbildungen. Man wird stets eine rechte und linke Furche unterscheiden. Die beiden Furchen, welche quer um den Körper sich spannen, treffen an der Ober- und Unterseite des Kopfes in der Medianebene fast zusammen. Sie sind seitlich am breitesten und ziehen sich nach oben und unten zu sehr fein aus. Die Furchen gewinnen ein kammartiges Aussehen, indem in regelmässigen Intervallen Riffe in sie hinein vorragen (Taf. II, Fig. 13 und 14). Bei manchen Metanemertinen kann man ein vorderes und hinteres Paar von Furchen unterscheiden.

Die Schlitze — wir nennen sie Kopfspalten — stellen in der Regel horizontale Einschnitte am vordersten Körperende vor (also eventuell am Kopflappen), welche ganz in der Nähe der Rüsselöffnung ansetzen und bis zum Gehirn oder Munde nach hinten reichen. Sie werden nach hinten zu tiefer (Taf. II, Fig. 7 und 8). Sie sind mindestens 1,5 bis mehrere Millimeter und gelegentlich bis 15 mm lang. Ihre Tiefe ist eine wechselnde, am bedeutendsten ist sie dann, wenn sie bis auf die Gehirnhülle einschneiden. Ihre äusseren Ränder pflegen meistens etwas zu klaffen. Uebrigens vermögen sich die Kopfspalten völlig zu öffnen und zu schliessen. Die Kopfspalten der Eupolien sind in der Regel von denen der Lineiden sehr verschieden, indem sie an der Unterseite des Kopfes sich befinden und dort schräg (fast quer) gestellt sind.

Bei den Protonemertinen *Carinina* und *Carinella* bemerkt man seitlich am Kopfe im Bereich der Kopffurchen ein Paar Grübchen. Es sind die hier ganz oberflächlich gelegenen Cerebralorgane (Taf. I, Fig. 2). Bei den übrigen Nemertinen, wo diese Organe innerhalb der Körperwand liegen, führen sehr enge Canäle, welche annähernd seitlich am Kopfe

ausmünden, von ihnen nach aussen. Ihre äussere Oeffnung ist übrigens so fein, dass man sie vergebens mit unbewaffnetem Auge suchen wird. Sind Kopfspalten vorhanden, so liegt sie in der von diesen erzeugten Tasche (Taf. II, Fig. 7 und 8).

Bei manchen Carinellen findet sich etwas nach hinten, vom Kopf entfernt, ein zweites Paar Grübchen. Es sind die Seitenorgane (Taf. I, Fig. 2).

Bei einer einzigen Nemertine (*Malacobdella*, einer parasitären Art) tritt uns ein Saugnapf entgegen. Er befindet sich am hinteren Ende an der Unterseite des Körpers und stellt einen kreisrunden, vertieften Teller dar (Taf. II, Fig. 11).

2. Färbung und Zeichnung.

Die Nemertinen sind zum Theil überaus prächtig gefärbte Würmer. Es sind alle denkbaren Farben vorhanden, allein ein reines helles Blau vermissen wir. Es zeigt sich Blau nur als ein Anflug dunkelbrauner, schwärzlicher oder selbst dunkelgrüner Farben.

Häufig sind Gelb, Braun und Roth in allen möglichen Tönen und Uebergängen, seltener ein reines Weiss und ein intensives Grün. Die Färbungen sind vielfach leuchtend und schillernd und besonders eigenthümlich ist ihnen ein sammetartiger Glanz. Uebrigens sind auch bei vielen Arten verwaschene Färbungen vorhanden, wie sie ein Gemisch von braunen, gelben und grünen oder rothen Tinten hervorbringen würde, welche stumpf wirken.

Die Grundfarbe wird bei zahlreichen Arten durch eine charakteristische Zeichnung unterbrochen. Dieselbe besteht öfters aus einem Reticulum, so dass der Körper marmorirt aussieht, oder aus parallelen Längslinien, die meistens nur am Rücken, seltener auch an den Seiten und am Bauche entlang laufen. Ferner pflegen wohl zahlreiche anders farbige Ringel den Körper zu umgürten. Ringel und Längslinien treffen wir mitunter zusammen bei ein und derselben Art an (Taf. I, Fig. 2, 7, 8, 13 und 14).

Häufig existirt auch eine besondere Kopfzeichnung.

Ganz allgemein pflegt der Rücken lebhafter als der Bauch gefärbt zu sein. Auch die Zeichnung verliert sich häufig an der Bauchfläche.

Die Arten der verschiedenen Ordnungen sind ungleich glänzend gefärbt. Die unbewaffneten Formen sind zumeist viel prächtiger als die bewaffneten gefärbt, und zumal eine Zeichnung gehört bei ersteren zu den Seltenheiten. Eine Ausnahme bilden alle Depranophoren, bei welchen die Wirkung der immer lebhaften Farbe öfters noch durch eine Zeichnung erhöht wird. Auch manche Eunemerten zeigen lebhafte Farben, dagegen ist die Masse der Amphiporen und Tetrastemmen höchst monoton und matt gefärbt. Bei letzteren findet sich gelegentlich eine Kopfzeichnung.

Von den unbewaffneten Formen entbehren die meisten Mesonemertinen auffallender Färbungen und einer Zeichnung, dagegen charakterisiren solche allgemein die Protonemertinen und unter den Heteronemertinen

ver allem die Valencinien, Lineen und Micruren. Dagegen sind die Angehörigen der äusserst artenreichen Gattung *Cerebratulus* verwaschen gefärbt, fast nie durch Längslinien oder Ringel gezeichnet, sondern höchstens gefleckt. Eine Zeichnung besitzen ausser den Protonemertinen (*Carinella*) fast alle Eupolien und viele Lineen.

Färbung und Zeichnung werden bedingt durch das in den Drüsenzellen von Haut und Cutis enthaltene, sehr mannigfaltig gefärbte Secret und durch Pigmente, welche die interstitiellen Zellen des Epithels oder besondere, dendritisch verästelte Zellen der Cutis enthalten; seltener durch ein Pigment, welches die Wimperzellen führen.

Im Allgemeinen wird die Grundfarbe durch die Färbung der Drüsensecrete, die Zeichnung durch das Pigment bestimmt. Letztere ist dann nur streifenweise oder in Binden verhanden. Nur bei der Kopfzeichnung der Tetrastemmen spielen Drüsenzellen eine Rolle.

Auf die Bedeutung der vielfältigen Färbungen der Nemertinen als Schutzmittel werden wir im bielegischen Theil zu sprechen kemmen.

Nur sehr wenige Nemertinen sind farbles, glashell (*Pelagonemertes*) eder mehr oder minder durchscheinend.

3. Ueberblick über die Gesammtorganisation.

Die Nemertinen besitzen eine sehr dicke **Körperwand**, welche aus der Haut und einem dieser innig anliegenden Muskelschlauch, dem Hautmuskelschlauch, besteht (Taf. IV, Fig. 15).

Die Haut zerlegt sich in ein Epithel und eine subepitheliale Schicht.

Das Epithel setzt sich aus enorm hehen Zellen zusammen, von denen die einen Wimpern, die anderen Drüsenzellen sind.

Eine Cuticula ist nicht verhanden.

Die subepitheliale Schicht ist entweder eine rein bindegewebige, entfernt gallertähnliche (Preto-, Meso- und Metanemertini) — wir nennen sie alsdann die Grundschicht des Epithels, oder sie ist wie das Epithel reich an Drüsenzellen und führt häufig auch Muskelfibrillen. Wir bezeichnen sie nunmehr als Cutis.

Der Hautmuskelschlauch besteht zum mindesten aus einer Ringmuskelschicht und einer innerhalb dieser gelegenen Längsmuskelschicht (Preto-, Mese- und Metanemertini). Vielfach ist nech eine zweite, die Ringmuskelschicht aussen umgebende Längsmuskelschicht entwickelt (Heteronemertini). Im letzteren Falle unterscheiden wir zwischen einer äusseren und inneren Längsmuskelschicht. Es mag hier nun gleich angefügt sein, dàss ich mich durch alten Brauch bestimmen lasse, die äussere Längsmuskelschicht zum Hautmuskelschlauch zu rechnen, denn ihrer Genese nach gehört sie zur Cutis.

Sehr häufig verstärkt den Hautmuskelschlauch noch eine Diagonalmuskelschicht, d. i. eine selche, bei der die Fibrillen die Medianebene nicht rechtwinklig, sondern unter einem halben rechten Winkel schneiden.

Sie befindet sich bei den Arten mit äusserer Längsmuskelschicht zwischen dieser und der Ringmuskelschicht, bei denen ohne jene zwischen Ring- und innerer Längsmuskelschicht.

Im innigen Zusammenhange mit der Körperwand steht in der Regel das complicirte **Nervensystem**, das wir in ein centrales und peripheres sondern (Taf. IV, Fig. 2).

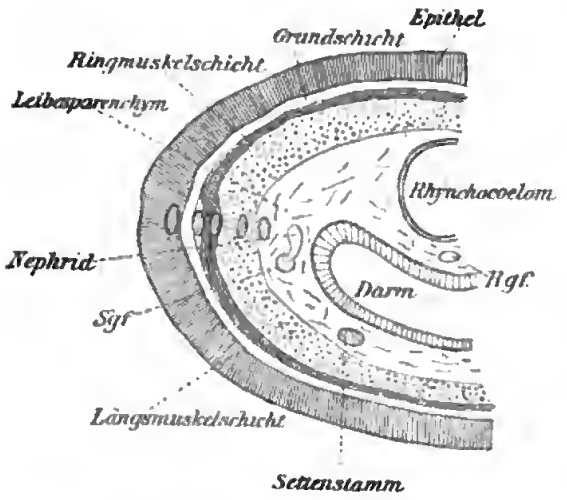
Das Centralnervensystem besteht aus einem im Vorderende des Körpers gebergenen Gehirn und zwei starken, von jenem ausgehenden, und bis zum After reichenden Nerven, die wir als Seitenstämme bezeichnen.

Das Gehirn zerfällt in zwei gleich gebaute Hälften, die auf beiden Seiten des Rhynchocöloms oder des Rhynchodäums liegen. Jede Hälfte setzt sich aus einer oberen und unteren, miteinander verwachsenen Anschwellung zusammen; wir reden von ihnen als den dorsalen und ventralen Ganglien.

Die correspondirenden Ganglien sind mit einander durch je eine Brücke verbunden, von denen die der dersalen über dem Rhynchocölem oder Rhynchodäum), die der ventralen unter diesem hinzieht. Wir bezeichnen erstere als dersale, letztere als ventrale Gebirncommissur.

Die Seitenstämme, welche völlig ungegliedert sind, gehen von den ventralen Ganglien ab. Sie verlaufen meistens ziemlich genau in den Seiten des Körpers, seltener einander genähert an der Bauchfläche, aber niemals unmittelbar aneinandergerückt gemeinschaftlich nach hinten. In nächster Nähe des Afters sind sie durch eine Commissur, die Analcommissur, miteinander verknüpft.

Fig. I.



Querschnitt durch eine Nemertine mit zweischichtigem Hautmuskelschlauch (Proto-, Meso- und Metanemertinentypus). Es sind die Seitenstämme in den Lagen, die sie in Ordnung I—III einnehmen, eingetragen. — *Rgf* Rücken-, *Sgf* Seitengefäss.

Die Lage von Gehirn und Seitenstämmen ist eine überaus wechselvolle. Sie liegen unter dem Epithel (*Carinina*) oder unter der Grundschicht (*Carinella*), inmitten der Musculatur (Meso- und Heteronemertini) oder im Leibesparenchym (Metanemertini) Fig. I und II.

Gehirn und Seitenstämme sind aus Nervenfasern und Ganglienzellen aufgebaut. Jene bilden die Centralsubstanz, diese die Rindenschicht.

Das gesammte Centralnervensystem ist von einer derben Bindegewebs-

hülle, dem äusseren Neurilemma eingehüllt. Eine zweite trennt Centralsubstanz und Ganglienzellbelag (= Rindenschicht); wir bezeichnen sie als inneres Neurilemma.

Beim peripheren Nervensystem sprechen wir von Nerven und Nervenschichten.

Unter den Nerven unterscheiden wir solche, welche Sinnesorgane, vegetative Organe, Haut und Hautmuskelschlauch versorgen.

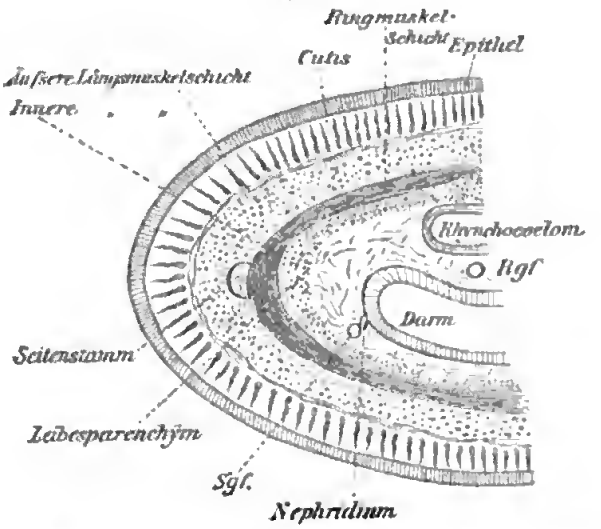
Die Nerven der Sinnesorgane entspringen mit Ausnahme der Nerven, welche die Seitenorgane besitzen und von den Seitenstämmen abgehen, vom Gehirn. Es sind die Nerven der Augen, des Frontalorgans (oder der Kopfgrübchen) und der Cerebralorgane.

Vom Gehirn entspringen auch die Nerven der vegetativen Organe, nämlich Schlund- und Rüsselnerven. Erstere sind stets paarig; letztere sind paarig bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen, dagegen in grösserer Anzahl (z. B. zu 10—24 und noch zahlreicher) vorhanden bei den Metanemertinen.

Die Nerven der Haut und des Hautmuskelschlauchs nehmen fast ausschliesslich von den Seitenstämmen ihren Ursprung. Wir bezeichnen sie als Zweige dieser.

Nerven ganz besonderer Art sind die von Hubrecht (No. 170 und 204) entdeckten Mediannerven.

Fig. II.



Querschnitt durch eine Nemertine mit dreischichtigem Hautmuskelschlauch (Heteronemertinentypus). — *Rgf* Rücken-, *Sgf* Seitengefäss.

Dieselben verlaufen am Rücken in der Medianebene in verschiedener Höhe. Bei einer Reihe von Formen (den meisten Proto-, Meso- und Heteronemertinen) sind zwei vorhanden, so dass wir von einem oberen und unteren Rückennerven reden können, bei vielen fällt indess der untere Rückennerv fort. (Das gilt allgemein für die Metanemertinen). Der obere Rückennerv ist mit der dorsalen Gehirncommissur verknüpft; der untere zweigt sich vom oberen ab. Die Mediannerven verlaufen stets in der Körperwand, sind in dieser aber verschieden gelagert.

Die **Sinnesorgane** stehen theilweise noch in innigem Zusammenhange mit der Haut, theilweis haben sie sich indessen in das Innere des Körpers zurückgezogen.

Wir lernten bisher kennen:

1) Augen. Dieselben finden sich bei einer grossen Anzahl von Nemertinen und oft in enormer Fülle (bis über 100) (Taf. II, Fig. 3, 9 und 12). Sie sind bald überaus winzig, bald sehr ansehnlich und lassen dann deutlich erkennen, dass sie im Wesentlichen einen Pigmentbecher vorstellen, der Sehstäbchen und Ganglienzellen enthält.

2) Cerebralorgane. Diese sehen den älteren Nemertinenforschern bekannten Gebilde figuriren in der Litteratur als Seitenorgane, eine Bezeichnung, mit der ich ein Paar von mir entdeckte Sinnesorgane belegt habe, auf die sie besser passt als auf jene, deren vornehmstes Charakteristicum ihre innige Verknüpfung mit dem Gehirn ist (Taf. I, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 2; Taf. II, Fig. 1, 3 und 9).

Die Cerebralorgane sind paarig und für fast alle Nemertinen typisch. Sichere Ausnahmen bilden nur die bisher bekannten Mesonemertinen und die Metanemertinen *Pelagonemertes* und *Malacobdella*. Sie sind entweder epitheliale Grübchen (Protonemertini excl. *Hubrechtia*) oder tiefer in den Körper eindringende Canäle, die stets in nächster Nähe des Gehirns liegen, mit diesem durch Nerven verknüpft oder selbst mit ihm verschmelzen sind (Meta- und Heteronemertini).

Ausnahmslos sind die Canäle — wir bezeichnen sie als Cerebralcanäle — am hinteren engeren Ende blind geschlossen und hier von Ganglien- und Drüsenzellen umgeben. Weil sich beide Arten von Zellen zumeist in grosser Masse vorfinden, bildet sich um den hinteren Abschnitt des Cerebralorgans eine kuglig-ovale Anschwellung, die wir recht eigentlich als Cerebralorgan bezeichnen.

Dieselbe liegt entweder frei im Parenchym des Kopfes, und dann vor, neben oder hinter dem Gehirn und ist mit diesem nur durch Nerven verbunden (Metanemertini), oder sie verschmilzt mit dem Gehirn und ist dann immer dem dorsalen Ganglion hinten angewachsen (Heteronemertini). Im letzteren Falle stellt das Cerebralorgan scheinbar einen Gehirntheil vor und ist thatsächlich früher als solcher aufgefasst worden (Hubrecht).

3) Seitenorgane, welche nur bei verschiedenen *Carinella*-Arten vorkommen. Sie stellen rundliche Epithelplatten, die vorgewölbt und eingezogen werden können, dar (Taf. I, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 2). Sie sind paarig und befinden sich in nächster Nähe der Excretionsorgane. Dort sind sie genau seitlich gelegen.

4) Das Frontalorgan, ein beweglicher Epitheldiscus, der genau die Spitze des Kopfes einnimmt und allgemein bei den Metanemertinen und ferner bei *Eupolia* vorkommt (Taf. II, Fig. 3, 9 und 12). In das Frontalorgan münden die Secretgänge von Drüsenzellen ein, welche inmitten des Kopfes gelegen sind. Wir bezeichnen diese Drüsenzellen in ihrer Gesammtheit als Kopfdrüse (Taf. IV, Fig. 4, 6 und 7).

5) Terminale Wimpergrübchen, welche bei den Lineiden in der Dreizahl an der äussersten Kopfspitze vorhanden sind und hier das

Frontalorgan ersetzen (Taf. II, Fig. 1). Es unterscheiden sich die Wimpergrübchen von diesem dadurch, dass sie viel kleiner sind und die Gänge der Kopfdrüse nicht in sich aufnehmen.

6) Otolithenbläschen. Diese räthselhaften Gebilde kommen nur bei einer einzigen Gattung vor (*Ototyphlonemertes*), und zwar in der Regel in nur einem Paar, welches in das Gehirn eingeschlossen ist.

7) Kopffurchen und -Spalten (Taf. II, Fig. 7, 8, 13 und 14).

8) Im Hautepithel zerstreute Sinneszellen.

An Organen, welche im Dienste des Stoffwechsels stehen, besitzen die Nemertinen einen Verdauungsapparat, ein Blutgefässsystem und ein Excretionsgefässsystem (Taf. IV, Fig. 2, und Taf. II, Fig. 1 und 3).

Ein Organ ganz besonderer Art, das typischste der Nemertinen, ist ein nach Belieben ein- und ausstülpbarer Sack, welcher in einer nach aussen und innen abgeschlossenen Höhle ruht. Der Sack ist bekannt als Rüssel, die Höhle als Rhynchocölom (Taf. IV, Fig. 12).

Der **Verdauungsapparat** besteht aus einem geraden Rohr, dem Darmtractus, das vom Kopf bis zum Schwanzende reicht und sich vorne entweder vor dem Gehirn mittels einer sehr feinen Mundöffnung subterminal ventral nach aussen öffnet oder in das Rhynchodäum einmündet, nunmehr durch die Rüsselöffnung mit der Aussenwelt communicirend, oder hinter dem Gehirn mittels einer meistens ziemlich grossen Mundöffnung an der Bauchfläche einen Eingang gewinnt (Taf. IV, Fig. 1, 2, 4, 6 und 7).

Hinten gewährt dem Darmtractus der terminal oder fast terminal dorsal gelegene After einen Ausgang (Taf. II, Fig. 3).

Der Darmtractus zerfällt in zwei Abschnitte, die immer durch den histologischen Aufbau ihrer Wandung, meist aber auch durch ihre Form voneinander verschieden sind.

Den kürzeren vordern nennen wir Vorderdarm, den sehr viel längeren hinteren Mitteldarm.

Der Vorderdarm ist niemals metamer gegliedert und bildet entweder ein in seiner ganzen Ausdehnung ziemlich gleich geräumiges Rohr oder zerfällt in einen vorderen und hinteren sehr engen canalartigen und einen mittleren ballonartig aufgetriebenen Abschnitt. Im ersteren Fall (Proto-, Meso- und Heteronemertini) bildet der Mitteldarm die directe Verlängerung des Vorderdarms, im zweiten (Metanemertini) dagegen communicirt der Mitteldarm mit dem hinteren engen Abschnitt des Vorderdarms durch eine ungemein feine Oeffnung.

Von den drei bei den Metanemertinen unterschiedenen Abschnitten bezeichnen wir den vorderen als Oesophagus, den mittleren als Magen und den hinteren als Pylorusrohr (Taf. IV, Fig. 6).

Der Mitteldarm ist in der Regel metamer gegliedert (Ausnahmen sind *Carinella* und *Malacobdella*) d. h. er stülpt in regelmässigen Intervallen einander gegenüberliegende mehr oder minder tiefe Seitentaschen aus.

Indem sich das Pylorusrohr nicht in die vorderste Spitze des Mitteldarms öffnet, sondern eine beträchtliche Strecke von dieser entfernt in die Rückenwand des Mitteldarms eindringt, wird dieser in zwei Abschnitte zerlegt, von welchen wir den vor der Mündung des Pylorusrohres — die wir Pylorusmund nennen wollen — gelegenen als Blinddarm bezeichnen müssen.

Wenn wir von einem Enddarm sprechen, so meinen wir damit das in der Regel sehr kurze Stück des Mitteldarms, welches in den After eintritt und der Taschen entbehrt.

Der **Rüssel** ist ein Schlauch, welcher nicht selten doppelt so lang, oftmals aber auch viel kürzer als der Körper seiner Besitzerin ist. Er ist vorn weit und offen, hinten eng und geschlossen. Sein Vorderende ist in der Gehirngegend rings mit der Wand des Rhynchocöloms verwachsen, sein Hinterende durch ein Paar Muskelstränge hinten in dieser Cavität fest geheftet. Die Muskelstränge dienen als Rotractor.

Bei den Metanemertinen enthält der Rüssel in der Mitte einen Waffenapparat, der aus spitzen Stacheln besteht. Er ist als Stiletapparat längst bekannt (Taf. II, Fig. 3). (Ausnahmen sind sicher *Malacobdella* und *Pelagonemertes*).

Das **Rhynchocölom** communicirt weder mit der Aussenwelt noch mit irgend einer Cavität des Körpers. Vorn wird es durch den Rüssel verschlossen. Es liegt über dem Darm, reicht bei vielen Arten bis zum After nach hinten, endet bei anderen aber vor demselben in der mittleren oder vorderen Körperregion. Mitunter besitzt es paarige, nach Art der Mitteldarmtaschen metamer angeordnete Aussackungen. Es sind die Rhynchocölomtaschen (Taf. IV, Fig. 15). (*Drepanophorus*).

Das Rhynchocölom enthält eine Flüssigkeit mit grossen amöboïd beweglichen Zellkörpern. Wir bezeichnen sie als Rhynchocölomkörper.

Der Rüssel öffnet sich vorn in ein kurzes enges Rohr, wir nennen es Rhynchodäum; seine Ausmündung ist die Rüsselöffnung.

Das **Blutgefässsystem** besteht mindestens aus zwei in den Seiten des Körpers verlaufenden Röhren, die sich in der Kopfspitze und im Schwanzende vereinigen (Protonemertini und excl. *Hubrechtia* und Mesonemertini). Wir nennen diese zwei Blutgefässröhren Seitengefässe und ihre vordere Vereinigung die Kopf-, ihre hintere die Analcommissur (Taf. II, Fig. 3; Taf. IV, Fig. 2, 5, 12, 15, 18, 22).

Bei der Mehrzahl der Nemertinen kommt noch ein drittes, in der Medianebene liegendes Gefäss hinzu, welches in der Regel vorne im Körper im Rhynchocölom verläuft und an dessen unterer Wandung festgeheftet ist, weiter hinten zwischen diesem und dem Darmtractus, und wo das Rhynchocölom aufgehört hat, am Rücken des Thierkörpers angetroffen wird. Dieses Gefäss, welches wir Rückengefäss nennen, entspringt stets einer Commissur, welche die Seitengefässe in der Gehirngegend eingehen, und die wir als ventrale Gefässcommissur bezeichnen.

Mit dem Rückengefäss zugleich hat sich ein System metamerer Gefässcommissuren entwickelt, die Rücken- und Seitengefässe miteinander verknüpfen (*Hubrechtia*, Meta- Heteronemertini).

Bei allen Nemertinen mit Ausnahme der Metanemertinen haben sich mehr oder minder complicirte Zweiggefässsysteme entwickelt, welche an Vorderdarm und Rhynchocölom abgehen. Wir bezeichnen jene als Vorderdarm- oder Schlund-, diese als Rhynchocölomgefässe.

Besonders charakteristisch sind für eine Reihe von Heteronemertinen grosse sinusartige Erweiterungen, welche die Seitengefässe erfahren haben, um die Cerebralorgane aufzunehmen.

In den Blutgefässen circulirt eine Flüssigkeit mit oft lebhaft gefärbten, kernhaltigen, aber nicht amöboïd beweglichen Blutkörperchen.

Das **Excretionsgefässsystem** besteht aus zwei in der Regel sehr kurzen (nur wenige Millimeter langen) Längscanälen, die entweder in der hinteren Region des Vorderdarms (Proto-, Meso- und Heteronemertini) oder unmittelbar hinter dem Gehirn in den Seiten des Körpers verlaufen (Taf. II, Fig. 3, und Taf. IV, Fig. 2). Zwischen ihnen bestehen nirgends Commissuren.

Ein jedes öffnet sich mittels eines winzigen Canales, der die Körperwand in der Regel seitlich durchbricht, nach aussen. Den Ausführgang nennen wir Excretionsductus, seine Aussenöffnung, die überaus fein und niemals äusserlich erkennbar ist, Excretionsporus.

Selten besitzt ein Excretionsgefäss mehrere oder zahlreiche Ausführgänge und demgemäss mehrere oder viele Excretionsporen.

Die Excretionsgefässe haben keine inneren Oeffnungen, d. h. sie communiciren mit keiner Cavität des Körpers. Aber sie verzweigen sich seitlich und die geschlossenen Enden der Zweige dringen in die Wand der Blutgefässe (in der Regel der Seitengefässe) ein. Die capillarartig feinen blinden Enden sind ein wenig angeschwollen — wir bezeichnen sie als Endkölbchen — und enthalten jedes eine Wimperflamme.

Es ist erwiesen, dass die Excretionsgefässe nur ausnahmsweise den Nemertinen fehlen (z. B. *Cephalothrix*).

Geschlechtsorgane (Taf. II, Fig. 3; Taf. IV. Fig. 2, 8, 9, 11) Nicht überall sind bei den Nemertinen vor dem Auftreten der Geschlechtsproducte besondere diese hervorbringende Organe vorhanden.

Nur bei den Hetero- und Metanemertinen finden sich von vornherein Taschen, die an ihren mit einem niedrigen Epithel ausgekleideten Wänden die Geschlechtsproducte erzeugen. Wir dürfen sie Genitalsäcke nennen. Sie alterniren mit den Darmtaschen.

Jeder Genitalsack besitzt einen Ausführgang, den Genitalductus, der aber erst in der Regel mit Eintritt der Reife der Geschlechtsproducte vollständig ausgebildet wird. Er durchbricht zumeist die Rückenwand des Körpers. Seine Aussenöffnung ist der Genitalporus.

Anhangsorgane, insbesondere Drüsen, kommen in Verbindung mit den Genitalsäcken nicht vor. Es fehlen auch Organe, welche im Dienste der Begattung stehen.

Die Nemertinen sind meistens getrennten Geschlechts. Zwitter giebt es nur einige unter den Metanemertinen.

Alle Organe sind in ein gallertiges Gewebe eingebettet, das wir **Parenchym** nennen (Taf. IV, Fig. 15).

Ein der Leibeshöhle der Anneliden direct vergleichbarer Hohlraum fehlt. Die Nemertinen sind parenchymatöse Würmer.

Im Parenchym ist eine besondere Musculatur, eine Leibesmusculatur entwickelt, die mitunter in gar keinem Zusammenhange mit dem Hautmuskelschlauch steht.

Dritter Abschnitt.

Anatomie und Histologie.

Methoden der Untersuchung.

Ein grosser Theil der anatomischen Verhältnisse lässt sich am lebenden Thier erkennen. Freilich muss man zum Studium möglichst durchsichtige Formen auswählen. Diese finden sich nur unter den Metanemertinen. Man wird darnach trachten, möglichst kleine Repräsentanten derselben zu erlangen, etwa Tetrastemmen und Amphiporen, diese in Seewasser zwischen Objectträger und Deckglas liegend einklemmen und mit schwachen Vergrösserungen beobachten. Die Thiere pflegen ziemlich widerstandsfähig zu sein, vertragen auch erhebliches Zusammengepresstwerden, was ihre Durchsichtigkeit wesentlich erhöht.

An derart einfach behandelten Objecten gewinnt man einen Ueberblick über den Bau des Gehirns, die Lagerung der Augen und Cerebralorgane und häufig sogar den Abgang und Verlauf der Hirnnerven, jedenfalls der Seitenstämme. Ferner orientirt man sich über die Beziehungen von Rüssel und Rhynchocölom; man wird ausserdem in ersterem deutlich den Stiletapparat erkennen und in letzterem häufig sogar die Rhynchocölomkörper wahrnehmen. Man verfolgt den Rüssel ins Rhynchodäum und sieht dieses durch die Rüsselöffnung ausmünden. Ferner offenbaren sich dem Auge der Darmtractus, die Blutgefässe sammt ihren Commissuren und in der Regel selbst der Blutstrom, die Hauptstämme der Excretionsgefässe und die Geschlechtssäcke.

Dagegen ist es in der Regel nicht möglich, schon am lebenden gepressten Thier die Mündung des Oesophagus zu erkennen, Genaueres über die Organisation der Cerebralorgane und Augen zu erfahren und sich über die Schichtenfolge der Körperwand klar zu werden.

Digitized by Google

Gehen wir daran, einzelne Körpertheile loszulösen und diese stark zu quetschen, so bekommen wir an geeigneten Stellen (meistens Partien aus der Vordordarmgegend) die feineren Verzweigungen der Excretionsgefässe, und wenn wir nicht zu rasch im Beobachten ermüden, deren Enden, die Wimperkölbchen, zu Gesicht.

Zum Studium des Darmtractus, der Excretionsgefässe, vor Allem aber des Nervensystems — besonders wenn man seine Feinheiten ornircn will — ferner der Elemente der Haut und Musculatur empfiehlt sich eine Injection der lebenden Thiere oder eine Färbung lebensfrischer Körpertheile derselben mit Methylenblau, wie es in den letzten Jahren so viel mit überraschenden Erfolgen angewandt ist. Ich benutzte entweder eine $^1/_2$procentige Methylenblaulösung in Aqu. dest. oder eine, die aus 100 ccm einer $^1/_2$procentigen Kochsalzlösung + 0,5 g Methylenblau bestand. Für histologische Zwecke ist auch die Maceration frischer Gewebe anzurathen. Ich selbst habe mit Erfolg das von den Gebrüdern Hertwig empfohlene Osmiumessigsäuregemisch und auch Drittelalkohol erprobt.

Da die Untersuchung nur des lebenden Thieres auch im günstigsten Falle nicht zur vollständigen Erkenntniss der Anatomie ausreicht und nur wenige und einseitige Aufschlüsse selbst mit Unterstützung der soeben genannten Hilfsmittel ergiebt, ist die Untersuchung conservirten und mikrotomirten Materiales unerlässlich.

An solchen wird man gewissermaassen auf den ersten Blick über die Lagerung der Organe zueinander zur Klarheit gelangen, die am lebenden Thier oft verschleiert bleibt und uns grobe Irrthümer eingeben lässt.

Ausserdem aber sind wir bislang fast ganz auf die Schnittmethode angewiesen, wenn wir in den Bau der Proto-, Meso- und Heteronemertinen auch nur oberflächlich eindringen wollen, weil diese beinahe sammt und sonders undurchsichtig sind.

Die Herstellung brauchbarer Schnitte setzt eine gute Conservirung voraus, die bei den Nemertinen infolge der schwierigen Fixirung nicht mit allen gebräuchlichen Mitteln zu erreichen ist.

Bei der Conservirung wird ein Unterschied zwischen grossen und kleinen Formen gemacht werden müssen. Die grossen, also im Allgemeinen die unbewaffneten, werden vor der Conservirung in Seewasser, dem auf 1000 ccm 1—2 g Chloral zugesetzt waren, eingeschläfert, die kleinen dagegen direct in die Conservirungsflüssigkeiten gethan oder mit ihnen überrascht. Das erstere geschieht, um die allzu starke Contraction oder gar das vollständige Zerstückeln, wozu die grosse Formen — wie besonders die Cerebratulen — stets neigen, zu verhüten; denn eine Ueberraschung der ausgestreckten Individuen dieser mit einer rasch wirkenden Conservirungsflüssigkeit ist unmöglich.

Die Einschläferungs- oder Betäubungsmethode, welche wir auch dem renommirten Conservator der zoologischen Station zu Neapel, Herrn

Lohianco, verdanken, leistet Vorzügliches. Die grossen Cerebratulen strecken sich in dem mit Chloral versetzten Seewasser im Verlauf von vier bis sechs Stunden vollständig aus und sind derart betäubt, dass man sie in verschiedene Arten von Conservirungsflüssigkeiten, z. B. 70procentigen Alkohol, Flemming'sche Lösung, Chromsäure übertragen kann, ohne bedeutende Contractionen oder gar ein Zerstückeln befürchten zu müssen. Indess will der Zeitpunkt der Betäubung abgepasst sein, denn die Thiere werden, wenn sie zu lange in dem chloralhaltigen Seewasser bleiben, wieder lebhaft. Derselbe tritt nun schneller oder langsamer ein, je nachdem es wärmer oder kälter in dem Zimmer ist, in welchem man manipulirt. So macht auch hier erst Uebung den Meister, trotz des denkbar einfachen Receptes.

Ich habe die Thiere meistens in 70procentigen Alkohol übertragen, diesen mehrfach gewechselt und sie dauernd in 80procentigem aufbewahrt, eine Conservirung, welche z. B. die Elemente des Nervensystems vorzüglich erhalten hat. Ausserdem übertrug ich sie in verdünnte Flemming'sche Lösung, Chromsäure und Pikrinessigsäure.

So Hochbefriedigendes diese Methode für die grossen, mehrere Centimeter langen Formen, also auch noch einen Theil der Metanemertinen leistet, so sehr versagte sie bei den kleineren Arten, also viele Amphiporen, den Tetrastemmen, Oerstedien u. a. Diese vertragen nämlich das Chloralseewasser derartig schlecht, dass ihre Haut sich ablöst oder sie sich selbst zerstückeln, aber sich nicht strecken und betäubt werden. Diese überrascht man im ausgestreckten Zustande, den sie in flachen, möglichst wenig Seewasser enthaltenden Schalen erlangt haben, mit einer heissen concentrirten Sublimatlösung oder mit Sublimateisessig. In diesen Conservirungsflüssigkeiten verbleiben sie jedoch nur wenige Augenblicke, dann werden sie sofort in 70procentigen Alkohol übertragen, denn es hat sich herausgestellt, dass der Alkohol für die Nemertinen das beste Conservirungsmittel ist.

Bei manchen der kleinen Arten erzielt man aber auch gute Resultate, wenn sie aus dem normalen Seewasser in eine kalte, aber verdünnte Flemming'sche Lösung gebracht werden, so z. B. bei *Lineus gesserensis*. Nach erfolgtem Tode werden auch sie direct in Alkohol gelegt.

Die weitere Behandlung erfolgt in der für die Paraffineinbettungsmethode bekannten Manier. Grössere Stücke sind in Celloidin oder Photoxylin einzubetten.

Das zur Verarbeitung durchs Mikrotom bestimmte Material wird in kleineren Stücken, bei kleineren Formen in zwei Hälften vorgefärbt. Man wendet Boraxcarmin an, sodann mit besonders gutem Erfolge Pikrocarmin, auch das alkoholische Carmin nach Paul Mayer und das neutrale nach Hamann. Ich färbte sehr viel mit Alaunhämatoxylin vor, einem Farbstoff, der den Vorzug hat, auch die Drüsenzellen zu tingiren, was bei den Carminen in der Regel nicht der Fall ist, und dem ich, wenn mir nur ein einziges Stück zur Verarbeitung zu Gebote steht, vor allen

andern den Vorzug geben würde. Das Auswaschen erfolgte nur bei der Hämatoxylinfärbung in fliessendem Wasser, sonst in angesäuertem oder reinem 70procentigem Alkohol, der bis zu absolutem gesteigert wurde. Sodann ist in Xylol übertragen und in Paraffin oder zuerst Paraffinxylol bei 50—54° eingebettet worden.

Es ist daver zu warnen, Objecte zu lange im Ofen zu lassen, da nämlich älteres Material sehr hart wird und dann das Schneiden erschwert ist. Ich habe selbst grössere Stücke, z. B. 1—2 cm lange von grossen Cerebratulen, nicht länger als sechs bis acht Stunden im Ofen belassen und sie trotzdem immer gut durchtränkt gefunden.

Die Schnitte sind mit den allbekannten Aufklebemitteln zu befestigen, für die grosser Objecte ist indess ein weniger bekanntes, nämlich dünnflüssige Gelatine, sehr zu empfehlen, weil dasselbe die so sehr lästigen und bei umfangreichen und dünngeschnittenen Objecten bei anderen Aufklebemitteln oft unvermeidlichen Falten ausschliesst.

Häufig habe ich auch die Schnitte nachgefärbt, und zwar die mit Carmin vergefärbten mit Ehrlich'schem Hämatoxylin, was die Drüsenzellen sehr gut zur Erscheinung bringt, die mit Hämatoxylin vorgefärbten mit Eosin und danach mit Picrinterpentin, was für die Differenzirung von Muskel- und Bindegewebe sehr Befriedigendes leistet. Ausserdem sind für bestimmte Zwecke Lithiumcarmin (Bindegewebe), Saffranin, Dahlia, Methylgrün (Drüsen) zur Nachfärbung mit grossem Erfolg gebraucht worden.

Um ein Bild der Organisation zu gewinnen, sind mindestens der Kopf von seiner Spitze bis über den Mund hinaus, ein Stück aus der hintoren Vorderdarmregion und aus der Gegend des Mittel- und Enddarms in Schnitte zu zerlegen.

Es sind Querschnitte zu bevorzugen, da sie die Organisation leichter zu erschliessen und zu reconstruiren erlauben als irgend welche Längsschnitte, zumal wenn nur ein Exemplar zu Gebote steht.

1. Die Körperwand

setzt sich aus der Haut und dem Hautmuskelschlauch zusammen (Taf. IV, Fig. 15).

Die Haut zerlegt sich in Epithel und Grundschicht (Taf. III, Fig. 1 und 20) oder Epithel und Cutis (Taf. III, Fig. 15). Ersteres ist bei den Proto-, Meso- und Meta-, letzteres bei den Heteronemertinen der Fall.

Der Hautmuskelschlauch besteht bei den Proto-, Meso- und Metanemertinen aus der nach aussen gelegenen Ring- und der nach innen gelegenen Längsmuskelschicht (Taf. III, Fig. 13 und 20). Bei den Heteronemertinen schiebt sich noch eine Längsmuskelschicht zwischen Ringmuskelschicht und Cutis ein, sodass wir nunmehr zwischen äusserer Längs-, Ring- und innerer Längsmuskelschicht unterscheiden müssen (Taf. IV, Fig. 16).

Da die äussere Längsmuskelschicht sich wie die Cutis und das Epithel vom Ectoderm ableitet und sich somit in einen wesentlichen Gegensatz zu den beiden anderen Muskelschichten stellt, die vom Mesoderm herstammen, wäre es correcter, die äussere Längsmuskelschicht nicht als Bestandtheil des Hautmuskelschlauchs aufzufassen, sondern zur Cutis zu rechnen. Das geschah bisher nicht und ich möchte es beim Alten lassen, weil die in Frage kommende Schicht im erwachsenen Thier meistens einen viel innigeren Zusammenhang mit der Ringmuskelschicht als mit der Cutis zeigt.

In der Körperwand sind ausserdem noch Diagonalmuskelschichten und Radialmuskeln zu berücksichtigen.

a. Die Haut

pflegt ausserordentlich weich und von einer Schleimdecke umhüllt zu sein. Bei den meisten Nemertinen ist sie fast undurchsichtig und nur bei den Metanemertinen lässt sie die inneren Organe mehr oder minder deutlich durchscheinen.

Dem Studium ihres feineren Baues setzt sie viele Schwierigkeiten entgegen, da sich ihre Elemente schwer isoliren lassen. Auch an ganz durchsichtigen Thieren ist es unmöglich, sie in situ zu erkennen. Am deutlichsten präsentiren sie sich noch an Schnitten, welche mit dem Microtom angefertigt wurden, und so ist es erklärlich, dass die Structur der Haut erst in neuerer Zeit vollständig aufgedeckt wurde.

Treffende Angaben über die Haut sind indess bereits von Köllikor (1845, No. 52), Quatrofages (1846, No. 54) und Frey und Leuckart (1847, No. 56) gemacht worden.

Letztere berichten, dass die Haut der Nemertinen aus einer dicken Schicht von Zellen besteht, die bald gekernt, bald kernlos sind. Die tieferen Schichten sind bei *Lineus gesserensis*, an welcher Art sie ihre Untersuchungen anstellten, der Sitz eines Pigmentes. Sie enthält zahlreiche flaschenförmige Schleimdrüsen. Nesselorgane werden in ihr vermisst. Die Haut trägt ein „lebhaft schwingendes Flimmerepithelium".

Keferstein (1862, No. 97) war der Ansicht, dass die Cilien der Haut einer Cuticula aufsässen. In der Haut fand er ovale Drüsenzellen, ausserdem aber auch gelappte Drüsen. Betreffs der Haut von *Cephalothrix ocellata* macht Keferstein folgende sehr beachtenswerthe Mittheilung: „In der äusseren Haut liegen neben den wenig ausgebildeten Schleimdrüsen zahlreiche kleine Krystalle, die bei auffallendem Lichte lebhaft glänzen, die Form von Aragonit haben und bei Zusatz von Essigsäure sich von aussen nach innen auflösen und sich mit einer röthlich schimmernden Luftblase umgeben, sodass man sie für aus kohlensaurem Kalk bestehend ansehen darf" (vgl. unsere Taf. III, Fig. 11). Mc Intosh (1873/74, No. 125) erkannte die Zusammensetzung der Körperwand in ihrer Schichtenfolge vollkommen, hat sich aber auf die Erforschung ihrer

Zellelemente wenig eingelassen. Sehr bedeutende Fortschritte machte die Histologie der Haut durch Hubrecht 1874—87 (vgl. besonders No. 204), welcher vor allem auch tiefer in den Bau der Cutis eindrang, und durch v. Kennel (1877, No. 146), der ihre Elemente bei *Malcobdella* zu isoliren vermochte. Auch L. v. Graff (1879, No. 155) entdeckte in der Haut von *Geonemertes chalicophora* glänzende, ovale Körper, die bei starkem Druck zerspringen und ihrer Hauptmasse nach aus kohlensaurem Kalk bestehen, denn sie lösen sich bei Einwirkung von Essigsäure unter Gasentwicklung rasch auf mit Hinterlassung eines feinen Häutchens.

Besonders detaillirt und zutreffend ist die Schilderung, welche Dewoletzky (1880, No. 169) vom Hautepithel giebt, leider ohne Abbildungen hinzuzufügen. Es besteht nach ihm aus fadenförmigen Stützzellen und zwei Arten von Drüsenzellen, nämlich Schleim- und Körnchenzellen, ferner Nervenendzellen und schliesslich Zellen, welche Pigmente und Concretionen von bestimmter Form absondern.

In neuerer Zeit ist der feinere Bau der Haut von Joubin (1890, No. 215) und mir (1890, No. 217, und 1895, No. 256) studirt worden. Die gewonnenen Resultate bilden die Grundlage der nachfolgenden Darstellung.

Das **Epithel** erweist sich sehr verschieden gebaut, je nachdem, ob eine Cutis vorhanden ist oder diese fehlt.

Fehlt eine Cutis (Proto-, Meso- und Metanemertini), so pflegt das Epithel bedeutend höher zu sein und enthält stets die gesammte Drüsenmasse der Haut.

Wir wollen das Epithel auf seine Wimper- und Drüsenzellen hin zuerst bei den Formen ohne Cutis betrachten, sehen, wie es sich nämlich präsentirt bei *Carinella* (Proto-), *Carinoma* (Meso-) und *Drepanophorus* (Metanemertine), Gattungen, bei deren Arten ich es aus eigener Anschauung kenne (Taf. III, Fig. 1, 2, 3, 4 und 20).

Das Epithel setzt sich in der Hauptsache aus Wimper- und Drüsenzellen und einem zwischen diesen entwickelten interstitiellen Gewebe zusammen.

Viel spärlicher als die Wimper- und Drüsenzellen sind als Sinneszellen zu bezeichnende Elemente, welche bei den Sinnesorganen abgehandelt werden sollen. Die Wimperzelle zerfällt in zwei Abschnitte. Einen äusseren, trichterartig erweiterten und einen inneren stark verjüngten, fadenförmigen. Die äusseren Enden der Wimperzelle schliessen sich sehr dicht aneinander und bilden die Decke des Epithels. Die inneren treten isolirt oder bündelweis an die Grundschicht hinan, an welcher sie festgeheftet sind.

Die Wimperzellen sind stets so lang, als das Epithel dick ist.

In der Litteratur werden sie häufig unter der Bezeichnung Fadenzellen oder Stützzellen abgehandelt.

Der Leib der Wimperzellen besteht aus einem sehr feinkörnigen Plasma. Häufig ist seine Structur verdeckt durch ein feines, grünlich-

schwarzes Pigment, mit dem es vermengt ist. Das ist z. B. bei *Carinella polymorpha* der Fall.

Der Kern der Wimperzelle ist länglich und befindet sich am Grunde der trichterartigen Erweiterung, und zwar bei allen Zellen in gleichem Abstande vom Rande des Epithels. So kann man beim Hautepithel in einer gewissen Tiefe von einer Schicht von Kernen sprechen.

Jede Wimperzelle trägt einen dicken Wimperschopf. Die Wimpern sind im Verhältniss zur Länge der Zellen kurz.

Sie besitzen einen besonderen Fussapparat, mittels dessen sie an der Zelle inserirt sind. Er zerfällt in ein basales längliches Stäbchen und ein kleines Knöpfchen, das mit dem Stäbchen durch ein äusserst feines, kaum sichtbares, längeres Zwischenstück verbunden ist. Dem Knöpfchen ist das Wimperhaar angeheftet (Taf. III, Fig. 9). Die Bewegung der Wimpern machen die Stäbchen nicht mit.

In Wimperzellen, deren Plasma völlig frei von Pigment ist, wie z. B. denen von *Cerebratulus marginatus*, gewahrt man in der trichterförmigen Erweiterung eine zarte Längsstreifung, und es sieht aus, als ob sie davon herrühre, dass sich die Wimpern in den Zellleib hinein fortsetzten.

Eine Cuticula kommt niemals vor, und wo selbst neuere Forscher, wie Vogt und Yung 1884 (No. 197) eine solche beschrieben haben, sind sie durch den Fussapparat der Wimpern irregeleitet worden, dessen Stäbchen unter dem Einfluss der Conservirung miteinander verkleben.

Zwischen die Wimperzellen sind bei allen Nemertinen massenhaft Drüsenzellen eingebettet, von denen man nach Gestalt, Aussehen des Secrets sowie dem verschiedenartigen Verhalten dieses gegen Farbstoffe mehrere Sorten unterscheiden kann.

Auch die Art und Weise, wie sie im Epithel verpackt sind, ist eine ungleiche und höchst charakteristische, denn bei einer Sorte liegen die Drüsenzellen einzeln, bei einer anderen sind sie zu Bündeln zusammengefasst.

Die Gestalt der Drüsenzellen ist bald eine dünn schlauchförmige, bald eine elliptische oder ei- oder becherförmige, bald gleicht sie einer Birne, an welcher der Stiel mehrfach länger ist als die Frucht.

Ihr Secret ist homogen, schaumig oder körnig; mitunter auch scheint es aus lauter winzigen Kryställchen zu bestehen. Man könnte es alsdann ein krystalloïdes nennen.

Das homogene und krystalloïde Secret — beide sind stark glänzend — tingiren sich theilweise lebhaft mit Carmin, während das schaumige, welches ziemlich undurchsichtig ist, stark Hämatoxylin aufnimmt.

Sehr häufig ist das Drüsensecret von Natur lebhaft gefärbt.

Ausser dem Secret ist an jeder Drüsenzelle auch ein Plasmaleib, welcher einen kleinen Kern umschliesst, nachzuweisen (Taf. III, Fig. 2). Der Plasmaleib befindet sich am Grunde des Secretes und läuft in einen zarten, fadenartigen Fortsatz aus, welcher sich wie derjenige der Wimperzelle in der Grundschicht verankert. Der Fortsatz pflegt bei den schlauch-

Digitized by Google

und birnförmigen Drüsenzellen kurz, bei den übrigen sehr lang zu sein. Eine Membran umhüllt die Drüsenzellen nicht.

Die bündelweise vereinigten Drüsenzellen treffen wir allgemein bei *Carinella*, ausserdem bei *Carinina* und *Carinoma* an. Dagegen fehlen sie bei *Hubrechtia*, *Cephalothrix* und den Metanemertinen. Bei letzteren sind sie durch massenhafte einzeln stehende, schlauchförmige Drüsenzellen ersetzt. Bei allen kommen auch die elliptischen, ei- oder becherförmigen vor.

Bei *Carinina*, *Carinella* und *Carinoma* herrschen die bündelweis vereinigten an Masse wesentlich vor den übrigen vor, welche sogar bei den meisten Arten als selten bezeichnet werden müssen (Taf. III, Fig. 1 und 2). Eine Ausnahme bildet *Carinella rubicunda*, wo wir auch becherförmige Drüsenzellen in grosser Anzahl antreffen (Taf. III, Fig. 3). Bei *Carinoma armandi* ist das Epithel in gewissen Gegenden (der Region der Nephridien) überhaupt frei von Drüsenzellen.

Gehen wir etwas specieller auf die Drüsenzellen des Hautepithels von *Carinina*, *Carinella* und *Carinoma* ein, so erfahren wir Folgendes.

Die Packetdrüsen, wie ich die bündelweise zusammengefassten Drüsenzellen früher wohl bezeichnet habe, enthalten eine grosse Anzahl von Drüsenzellen; im Vorderkörper sind es mehr als hinten, wohl oft über 30. Die Packete grenzen sehr dicht aneinander und reichen in der Kopf- und Vorderdarmgegend fast bis an die Schicht der Kerne, die den Wimperzellen angehören. In der Mitteldarmregion sind sie dagegen überaus niedrig und bilden Rosetten, die sich nur wenig im Epithel erheben. Die Packete reichen immer bis an die Grundschicht hinan und finden öfters Platz in flachen, grubenartigen Vertiefungen dieser.

Die einzelne Zelle eines Packetes ist schlauchförmig und basal meistens etwas kuglig verdickt. Sie zerfällt in einen Secret ausführenden und Secret producirenden Abschnitt. Der letztere ist der verdickte. Sein Inhalt tingirt sich im Gegensatz zu dem schlanken ausführenden Theile sehr wenig mit Farbstoffen, mit Ausnahme eines dünnwandigen Plasmakelches, in dem der kuglige Abschnitt ruht und welcher den Zellleib repräsentirt. Er enthält auch einen kleinen Kern und läuft in einen meist überaus kurzen Fortsatz aus, da ja der Abstand zwischen Plasmabecher und Grundschicht ein meist ganz geringer ist. Vielfach fehlt er überhaupt. Im basalen kugligen Abschnitt ist das Secret homogen und glänzend. Im peripheren wird es bröcklig oder schaumig und besteht dann aus vielen Bläschen, welche sich gegenseitig zu polyedrischen Körpern abplatten. Diese treten nach aussen. Nun ist es aber charakteristisch für die Drüsenpackete, dass ein jedes nur einen oder doch nur wenige Ausführgänge besitzt, welche die Peripherie des Epithels durchbrechen. Durch ihn wird das Secret aller zu einem Bündel vereinigten Drüsenzellen entleert, denn die peripheren Abschnitte sämmtlicher Zellen treffen in ihnen zusammen.

Die gemeinschaftlichen Ausführgänge bahnen sich einen Weg, indem sie die Wimperzellen auseinander treiben (Taf. III, Fig. 1—3).

Der Ausführgang ist um so länger, je niedriger die Drüsenpackete sind.

Die becherförmigen Drüsenzellen besitzen eine regelmässig länglich ovale Form. Ihr Inhalt ist meist wasserhell und vielfach krystalloïd. Der kleine Zellkern liegt in dem den Secretbecher basal umhüllenden Plasma, das in einen sehr langen Fortsatz ausläuft. Die Secretbecher erscheinen wie zwischen den Wimperzellen aufgehängt.

Bei den Metanemertinen werden die Packetdrüsenzellen vielfach (z. B. *Drepanophorus*) durch dicke, schlauchförmige, einzeln stehende Drüsenzellen ersetzt, deren Secretmasse in der Regel der Grundschicht fast unmittelbar aufsitzt. Nur selten lässt sich ein kurzer Fortsatz nachweisen (Taf. III, Fig. 12).

Das Secret ist durchaus gleichartig, ohne Glanz, selten im basalen Abschnitt körnig. Es tingirt sich lebhaft mit Hämatoxylin.

Ausserdem sind zahlreiche länglich elliptische Drüsenzellen verhanden, welche sich bis auf das Secret, wie die becherförmigen der Carinellen verhalten. Dieses besteht nämlich aus unendlich vielen, sehr kleinen Schleimstäbchen, welche denen der Rhabditenzellen im Rüssel der Lineiden ähnlich sind.

Bei vielen Metanemertinen findet sich übrigens im Epithel nur eine einzige Sorte von Drüsenzellen, welche bald mehr schlauchförmig, bald becherförmig oder länglich elliptisch aussehen und ein körniges, mit verschiedenen Farbstoffen lebhaft tingirbares Secret enthalten (*Tetrastemma*) (Taf. III, Fig. 4)

Bei manchen Metanemertinen, z. B. *Amphiporus glandulosus* und *Tetrastemma glanduliferum, diadema* u. a. heben sich gewisse Drüsenzellen durch ihr Lichtbrechungsvermögen (nicht durch ihre Form) aus der Gesammtheit der Drüsenzellen des Epithels heraus.

So drängen sich unserem Auge bei *A. glandulosus* zwei Strassen von Drüsenzellen auf, die an der Kopfspitze ansetzen und auf dem Rücken bis zum After nach hinten zu verfolgen sind.

Jede der Drüsenzellstrassen ist vorn schmal, denn es liegen nur immer zwei oder drei Drüsenzellen nebeneinander; hinten dagegen breiten sie sich jederseits über den Rücken aus.

Es ist nun zu betonen, dass auch überall sonst im Epithel ebenso geformte Drüsenzellen wie in den Strassen massenhaft vorhanden sind, allein sie sind in Folge anderer Lichtbrechungsweise viel schwerer zu sehen.

Bei *T. glanduliferum* (Taf. IV, Fig. 5) geht eine schmale zweizeilige Drüsenzellstrasse von einem im Kopfe gelegenen Schilde ebensolcher Drüsenzellen aus.

Bei *T. diadema* ist es zur Ausbildung verschiedener Drüsenzellfelder gekommen. Ein annähernd rautenförmiges liegt in der Kopfspitze, ein schmales, rechtwinkliges dicht dahinter vor dem Gehirn und ausserdem liegt noch ein ähnliches jederseits im Kopfe.

Auch im hinteren Körperende, in der Nähe des Afters fallen einzelne Epitheldrüsenzellen besonders auf (Taf. IV, Fig. 3).

Digitized by Google

Ich habe mich bemüht, die Drüsenzellen der Strassen und Felder auf gefärbten Schnitten wiederzuerkennen, es ist mir aber nicht gelungen, denn sie machen sich durch nichts in dem Drüsenzellkranze des Epithels, welcher im ganzen Körperumfang sich gleichmässig gefärbt hat, bemerklich.

Das Epithel von *Hubrechtia* und *Cephalothrix* verhält sich, was seine Wimper- und Drüsenzellen anbetrifft, im Wesentlichen wie bei den Heteronemertinen.

Wimper- und Drüsenzellen sind kürzer und in Folge dessen ist das Epithel niedriger geworden.

Nirgends kommen Packetdrüsen im Epithel vor. Dagegen ist es vollgepfropft von länglich elliptischen flaschen- oder beerförmigen Drüsenzellen. Ihre Zahl concurrirt mit derjenigen der Wimperzellen.

Häufig ist das Secret der Epitheldrüsenzellen so intensiv gefärbt, dass die Thiere ihm ihre Grundfarbe verdanken. Bei dem olivenfarbenen *Cerebratulus marginatus* ist es gelblich grün, dem leuchtend grünen *Lineus geniculatus* intensiv blattgrün.

Bei verschiedenen Arten sind nach Färbung und sonstigem Aussehen des Inhaltes zwei Sorten von Epitheldrüsenzellen zu unterscheiden, die einander in der Form völlig gleichen.

Bei *Micrura fasciolata* z. B. sind ausser Drüsenzellen mit wasserhellem solche mit grünem Inhalt vorhanden. Bei *Lineus gilvus* enthält ein Theil ein körniges farbloses, ein anderer ein homogenes, leuchtend gelbes Secret. Beide Sorten sind gleichmässig untereinander gemischt; die grüne und gelbe haben die Färbung ihrer Träger bestimmt

Schlauchförmige Drüsenzellen sind im Ganzen bei den Heteronemertinen selten, dagegen kommen sie im Epithel von *Hubrechtia* ziemlich zahlreich vor.

Sie sind hier sehr schlank, färben sich intensiv mit Hämatoxylin und dringen theilweise in die Grundschicht hinein, die bei *Hubrechtia* aber anders beschaffen ist als bei allen übrigen Nemertinen (Taf. III, Fig. 13).

Die Drüsenzellen fehlen im Epithel nur dort, wo dasselbe zu einem specifischen Sinnesepithel umgebildet ist (z. B. Kopffurchen und Kopfspalten).

Ausser den Wimper- und Drüsenzellen betheiligt sich am Aufbau des Epithels ein interstitielles Gewebe.

Dasselbe breitet sich zwischen den Drüsen- und Wimperzellen aus, tritt aber nicht an die Oberfläche des Epithels. Es umspannt und stützt vor allen Dingen die Drüsenzellen.

Am besten tritt das interstitielle Gewebe, das in den äusseren Schichten des Epithels den Eindruck einer Kittsubstanz macht, in den tieferen und besonders dicht an der Grundschicht aber einen lockeren Faserfilz vorstellt, an tangentialen Schnitten hervor (Taf. III, Fig. 19).

An solchen bekommen wir nämlich ein Maschenwerk zu Gesicht. In den grossen Lücken desselben liegen die Querschnitte der Drüsenzellen. Ausserdem giebt das Maschenwerk, z. B. bei *Carinella polymorpha*.

wie punktirt von ziemlich gleich grossen Pigmentscheibchen aus, es rührt das von den quergetroffenen Wimperzellen her, ferner sind in die Maschen Kerne eingebettet. Letztere gehören dem Maschenwerk an, welches ja das interstitielle Gewebe repräsentirt.

Vielfach ist das interstitielle Gewebe stark pigmenthaltig. So ist es bei *Micrura aurantiaca* vollgepfropft mit leuchtend mennigrothen Körnchen, und auf diese ist bei jener Art die intensiv gelbrothe Färbung zurückzuführen wie in anderen Fällen auf gefärbte Drüsensecrete. Arten, welche mit farbigen Streifen versehen sind, verdanken diese fast immer entsprechenden Streifen pigmentirten interstitiellen Bindegewebes. Das gilt z. B. für *Nemertopsis peronea*, welche zwei dunkelbraune Rückenstreifen zieren, ferner für alle gestreiften Eupolien.

Auch die Kalkkörperchen und Krystalle (Taf. III, Fig. 11), welche gelegentlich im Epithel beobachtet worden sind, und von denen in der Einleitung zur Haut die Rede war, sind höchst wahrscheinlich Producte des interstitiellen Gewebes. Auch für die sichelförmig gekrümmten Häkchen, welche im Epithel von *Eunemertes echinoderma* zahlreich überall vorkommen, wird das gelten (Taf. III, Fig. 16 und 17).

Nur bei einer einzigen Gattung, nämlich bei *Carinoma*, ist eine Muskulatur im Epithel beobachtet worden (Taf. III, Fig. 8). Dieselbe besteht aus sehr feinen, aber massenhaft vorhandenen Ring- und Längsfibrillen. Sie haben sich, wenn auch in lockerer Weise, zu zwei Schichten zusammengefügt, welche sich zwischen der Schicht der Kerne, die den Wimperzellen angehören, und den Drüsenpacketen im gesammten Umfang des Epithels entwickelten. Die der Ringfibrillen liegt nach aussen.

Zur Zeit der Geschlechtsreife erfährt das Hautepithel, wie ich bei *Carinella polymorpha* beobachtete, bedeutende Umbildungen (vgl. No. 217, p. 41). Es schwillt nämlich seitlich im Bereich der Geschlechtsporen etwas an und wird hier beinahe vollkommen drüsig, d. h. die Secretmassen der Drüsenzellen erfüllen das Epithel lückenlos von der Grundschicht fast bis zu seinem Rande. Dabei sind einzelne Drüsenzellen oder Drüsenzellpackete gar nicht oder nur sehr undeutlich wahrnehmbar (Taf. III, Fig. 20). Das Secret hat ein bröcklig-körniges, glänzendes Aussehen. Dorsal und ventral hat sich das Epithel nicht verändert.

Die **Grundschicht** ist eine drüsenfreie subepitheliale Schicht, welche für die Proto-, Meso- und Metanemertinen charakteristisch ist. Sie bildet die Basis des Epithels (Taf. III, Fig. 1, 3, 4, 8 und 12).

Bei den Proto- und Metanemertinen erreicht sie öfters eine Dicke, welche fast der des Epithels gleichkommt. Bei den Mesonemertinen hingegen ist sie sehr dünn und bei *Cephalothrix* insbesondere gleicht sie einer dünnen Membran. Sie ist stets am mächtigsten im Vorderkörper; im Rumpf- und Schwanzabschnitt wird sie allmählich dünner.

Die Grundschicht besitzt ein hyalines, gallertartiges Ansehen. Kleine Kerne liegen ihr an und sind in ihr ziemlich reichlich eingeschlossen. Sie ist, wie das klar aus Schnitten hervorgeht, die sie in der Fläche

trafen, von einem feinen Faserwerk durchflechten (Taf. III, Fig. 14). In das Epithel hinein erheben sich Zacken der Grundschicht, welche den Wimper- und Drüsenzellen Anheftepunkte gewähren.

Die **Cutis** tritt bei den Heteronemertinen an die Stelle der Grundschicht (Taf. III, Fig. 6, 10, 15, 21, und Taf. IV, Fig. 16).

Sie ist als eine Grundschicht zu betrachten, in die Drüsenzellen und eventuell auch Muskelfibrillen eingewandert sind. Es unterliegt sogar keinem Zweifel, dass es die Packetdrüsen waren, welche sich aus dem Epithel in die Cutis senkten, denn wir vermissen sie bei allen Heteronemertinen im Epithel, sehen sie aber das gesammte Drüsencontingent der Cutis ausmachen.

Gegen das Epithel ist die Cutis durch eine sehr dünne, hyaline, structurlose Haut abgegrenzt, welche den Epithelzellen als Basalmembran dient (Taf. III, Fig. 10).

Bei den verschiedenen Heteronemertinen weist die Cutis eine sehr wechselnde Dicke auf. Ausserordentlich ist ihre Mächtigkeit bei gewissen Eupolien, z. B. *Eupolia curta*, wo sie das Epithel bedeutend an Dicke übertrifft, und bei manchen Lineiden, z. B. *Lineus geniculatus*, bei dem sie im Vorderkörper fast viermal dicker als das Epithel ist. Im Allgemeinen ist die Cutis im Vorderkörper am mächtigsten und nach hinten zu wird sie stetig niedriger.

Die Cutis zeigt ein zweifaches Bild.

Das eine zeigt uns eine Drüsenschicht in Verbindung mit einem übermächtig entwickelten Bindegewebspolster (Taf. III, Fig. 5, 6, 10 und 21), das andere die Drüsenschicht, durchsetzt von zahllosen Längsmuskelfibrillen (Taf. III, Fig. 7 und 15) und auch auf einer Schicht solcher basirend, die mehr oder minder deutlich gegen die äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs sich abgrenzt.

Das erste Bild ist durchaus typisch für *Eupolia* und manche Lineen z. B. *Lineus geniculatus*, das andere im Allgemeinen für *Valencinia*, *Micrura*, *Cerebratulus* und *Langia*.

Selten geht die Cutis direct in die äussere Längsmuskelschicht über (*Lineus lacteus*).

Wir wollen uns den feineren Bau der Cutis an ausgewählten Repräsentanten der beiden verschiedenen Gruppen verführen.

Bei *Eupolia* (Taf. III, Fig. 10) bildet das Bindegewebe das Scelett der Cutis. Es sondert sich in zwei Schichten, nämlich eine äussere dünnere, welche die Drüsenzellen enthält und in Folge dessen reticulär ist, und eine innere dickere, welche ein sehr festes Gefüge besitzt und einen geschichteten Bau verräth. Das Bindegewebe besteht aus vorwiegend ringförmig verlaufenden, derben Strängen, in welche relativ grosse längliche Kerne eingebettet sind.

Die Drüsenzellen, welche sich überall in gleicher Massenhaftigkeit in der äusseren Schicht der Cutis vorfinden, sind zu Bündeln zusammengefasst. Wir haben es wiederum mit Packetdrüsen zu thun. Die Drüsen-

zellbündel sind bald lang und dünn oder kurz und breit. Das richtet sich nach der Dicke der Cutis.

Die einzelnen, die Bündel zusammensetzenden Drüsenzellen sind birnförmig und von feineren Bindegewebsfasern umhüllt. Eine Membran besitzen sie nicht.

Ihr Secret färbt sich in der Regel schwer mit Carmin, dagegen intensiv mit Hämatoxylinen.

Jede Drüsenzelle besitzt einen kleinen länglichen oder kugligen Kern, welcher in einer dünnen Plasmaschicht gelegen ist, die das Secret basal haubenartig bedeckt.

Das Secret wird in Secretgängen, wie sie auch von v. Graff*) bei den Süsswasserturbellarien und von Lang**) bei den Polycladen beschrieben worden sind, nach aussen befördert.

Von einem Packet, welches nach aussen sich verjüngt, gehen ein oder mehrere Gänge ab und durchbrechen Basalmembran und Epithel, um auszumünden. Häufig theilt sich ein Gang, nachdem er die Basalmembran durchbrochen hat, und durchdringt das Epithel in verschiedenen Zweigen, die dann auch getrennt am Epithelrande münden.

Eigenartig verhält sich die Cutis bei transparenten Eupolien (*Eupolia pellucida* und *minor*). (Taf. III, Fig. 5).

Sie besitzt bei diesen eine ganz ausserordentliche Mächtigkeit. Sie pflegt dort in der Vorderdarmgegend etwa um das Zwei- bis Dreifache dicker als der gesammte Hautmuskelschlauch zu sein. Die colossale Dickenzunahme betrifft aber die bindegewebige Schicht, nicht die drüsige, welche im Gegentheil verkümmert und nicht einmal so dick als das Epithel ist.

Die Bindegewebsschicht hat sich im Vergleich mit der von anderen Eupolien von Grund aus verändert. Sie hat sich nämlich in ein Gallertgewebe umgewandelt, in dem spindelige, dünne, lang ausgezogene oder vielfältig verästelte Zellen ein Gerüst bilden.

Aehnlich verhält sich die Cutis auch bei *Poliopsis* (Taf. III, Fig. 6).

Bei *Cerebratulus marginatus*, einer Art, welche uns das andere Bild der Cutis verführt, sind die Drüsenzellbündel dünn und lang. Sie stecken ebenfalls im Bindegewebe, aber dasselbe bildet nur dünne Scheiden um sie, zwischen denen reichlich Längsmuskelfibrillen entwickelt sind (Taf. III, Fig. 7 und 15).

Gegen die äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs ist die Drüsenmuskelschicht, welche die Cutis in diesem Fall repräsentirt, durch ein sehr lockeres und dünnes Geflecht von Bindegewebssträngen abgegrenzt. Ein noch viel dünneres ähnliches Flechtwerk grenzt sie nach aussen gegen die subepithelialen Muskelschichten ab.

*) L. Graff, Monographie der Turbellarien. I, Rhabdocoelida. Leipzig 1882. —
**) A. Lang, Die Polycladen des Golfs von Neapel: in Fauna und Flora des Golfs von Neapel. 11. Monographie. 1884.

Die Gestalt der einzelnen Drüsenzelle ist bei *C. marginatus* eine sehr schlanke, langgestreckte. Der innere, Plasma und Kern enthaltende Abschnitt ist nur wenig angeschwellen.

Die Secretgänge ziehen innerhalb der die Drüsenzellbündel umhüllenden Bindegewebsscheiden dicht zusammengepresst bis an das Epithel hinan, spalten sich aber noch unter seiner Basalmembran in mehrere Züge, die dann einzeln durch das Epithel hindurch sich ihren Weg nach aussen bahnen.

Das Secret der Cutisdrüsen ist bei den Heteronemertinen öfters lebhaft gefärbt, z. B. besonders häufig grün.

Eine Art, bei welcher die Cutisdrüsen bis an die Ringmuskelschicht hinanreichen und in Folge dessen eine Sonderung zwischen äusserer Längsmuskelschicht und Cutis nicht zum Ausdruck gekommen ist, repräsentirt *Lineus lacteus* (Taf. III, Fig. 18).

Bei *C. marginatus* enthält die Cutis noch andere Drüsenzellbündel als die oben beschriebenen, die aber lediglich auf die Kopfspitze beschränkt sind. Sie haben sich nicht über das Gehirn hinaus nach hinten ausgebreitet.

Dieselben unterscheiden sich von den typischen Cutisdrüsen hauptsächlich durch ihre geringere Länge. Letztere sind etwa vier- bis fünfmal länger als jene. Sie bilden lockere, aus einer nur geringen Anzahl von Zellen bestehende Bündel, die dicht unter dem Epithel in die Cutis eingesenkt sind, also zwischen den Ausführgängen der typischen Cutisdrüsen liegen.

Die Anfänge einer Cutisentwicklung haben wir zweifelsohne bei *Hubrechtia desiderata* (Taf. III, Fig. 13) vor uns, denn es sind hier, wenn auch spärlich, Drüsenzellen in eine subepitheliale reticuläre Schicht — sie ist auffallend reich an Nervenfasern und Ganglienzellen — eingesenkt. Diese Drüsenzellen sind aber nicht zu Bündeln zusammengefasst. Sie sind sehr schlank und färben sich mit Hämatoxylin intensiv. Ihre Secretgänge münden, auf kürzestem Wege das Epithel durchbrechend, nach aussen.

Wo eine Cutis vorhanden ist, pflegen **subepitheliale Muskelschichten** entwickelt zu sein, die sich unter der Basalmembran ausbreiten und von der Cutis deutlich gesondert sind (Taf. III, Fig. 10).

Sie bestehen aus einer äusseren, sehr dünnen Schicht von Ring- und einer nicht dickeren, nach innen gelegenen von Längsfibrillen.

b. Der Hautmuskelschlauch.

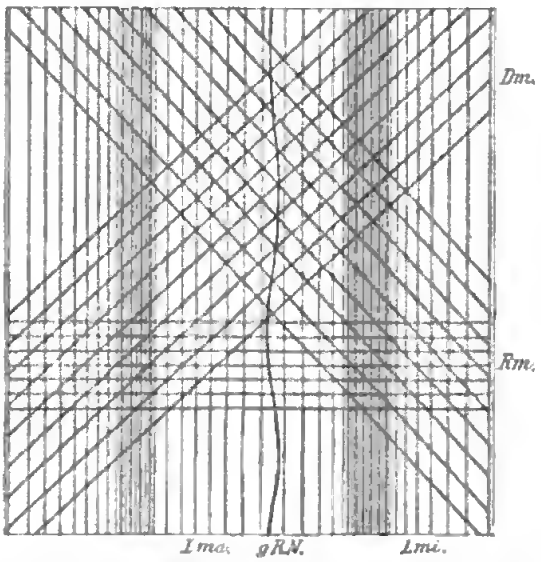
Zusammensetzung und Entwicklung in den verschiedenen Ordnungen. Der Hautmuskelschlauch besteht bei den Nemertinen entweder aus zwei oder drei Hauptmuskelschichten.

Im ersten Fall setzt er sich aus einer nach aussen gelegenen Ring- und einer nach innen gelegenen Längsmuskelschicht zusammen (Proto-, Meso- und Metanemertinen).

Im zweiten besteht er aus zwei Längsmuskelschichten, zwischen denen eine Ringmuskelschicht eingeschlossen ist. Wir unterscheiden alsdann eine äussere und innere Längsmuskelschicht (Heteronemertinen).

Ausserdem kommt bei vielen Nemertinen aller Ordnungen noch eine Diagonalmuskelschicht hinzu, welche bei den Formen mit äusserer Längsmuskelschicht zwischen dieser und der Ringmuskelschicht (Taf. IV, Fig. 16), bei denen ohne erstere zwischen Ring- und (innerer) Längsmuskelschicht gelegen ist (Taf. III, Fig. 12, und Taf. IV, Fig. 15).

Fig. III.



Schema vom Verlauf der Muskelfibrillen im Hautmuskelschlauch einer Heteronemertine. — *Lma*, äussere, *Lmi*, innere Längsmuskulatur; *Dm*, Diagonal-, *Rm*, Ringmuskulatur; *gRN*, oberer Rückennerv.

Ueber das Verhältniss der Mächtigkeit der Muskelschichten zueinander ist Folgendes zu bemerken.

Bei den Formen, welchen eine äussere Längsmuskelschicht abgeht, ist die (innere) Längsmuskelschicht stets viel dicker als die Ringmuskelschicht und zwar im Allgemeinen mindestens um das 4fache, gelegentlich aber um das 8—14fache.

Ist eine äussere Längsmuskelschicht vorhanden, so ist diese die mächtigste. Aber auch die Ringmuskelschicht hat sich nun wesentlich (etwa um das Drei- bis Vierfache) verstärkt, dagegen ist die innere Längsmuskelschicht dünner geworden.

Die Diagonalmuskelschicht ist meistens viel dünner als die Ringmuskelschicht.

Es ist an dieser Stelle zu wiederholen, dass mitunter Cutis und äussere Längsmuskelschicht nicht voneinander gesondert sind (*Lineus lacteus*). (Taf. III, Fig. 18).

Die Längsmuskelschichten bilden Cylinder, die sich nur aus längs verlaufenden Muskelfibrillen zusammensetzen. Dieselben stehen auf einem Querschnitt durch den Körper senkrecht.

Die innere Längsmuskelschicht bildet in einigen Fällen einen Doppelcylinder, nämlich einen weiten und einen bedeutend engeren. Ersterer liegt der Ringmuskelschicht überall dicht an und repräsentirt die innere Längsmuskelschicht in den Grenzen, in welchen sie sich uns meistens

darbietet; letztere umschliesst das Rhynchocölom. Beide Cylinder verschmelzen dorsal miteinander (*Lineus versicolor*).

Die Ringmuskelschicht ist ein Muskelcylinder, der von lauter solchen ringförmigen Fibrillen gebildet wird, welche die Medianebene des Körpers senkrecht schneiden und auf einem Querschnitt durch den Körper in ihrer ganzen Länge getroffen werden.

Die Diagonalmuskelschicht (Taf. III, Fig. 1, 8, 12 und 15; Taf. IV, Fig. 14 und 16), welche besonders bei *Carinella*, *Carinoma*, *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Cerebratulus* und *Eupolosia* entwickelt ist, zerlegt sich in zwei Systeme von Ringfibrillen, die einen verschiedenen Verlauf besitzen. In beiden verlaufen sie diagonal und schneiden die Medianebene unter spitzem ($^1/_2$ rechten) Winkel. Einander kreuzen sie genau unter einem rechten Winkel (Fig. III).

Die Diagonalmuskelschicht, welche den Eupolidon vollständig abgeht und bei den Heteronemertinen nur selten auffallend entwickelt ist, umkleidet dort auch die Seitenstämme und schliesst mitunter die äussere Muskelnervenschicht ein. Ganz allgemein ist die Diagonalmuskelschicht am stärksten im vorderen Körperabschnitt.

In der Kopfspitze ist die Muskulatur bei den Proto- und Metanemertinen ebenso ausgebildet wie im Rumpfe, da sich dort der Hautmuskelschlauch mit seinen beiden Hauptschichten bis über das Gehirn hinaus in das äusserste Kopfende nach vorn erstreckt.

Das ist schon anders bei den Mesonemertinen, wo die Ringmuskelschicht in der Kopfspitze fast verschwunden ist und diese sich ganz von Längsmuskelfibrillen angefüllt erweist.

Bei den Heteronemertinen vollends ist die Muskulatur der Kopfspitze ganz anders als die des Rumpfes. Hier giebt es in der Kopfspitze ein Muskelfibrillengeflecht, das vor allen Dingen aus Längsfibrillen besteht, die reichlich von quer, radial und ringförmig verlaufenden durchzogen sind. Dies Geflecht erfüllt die Kopfspitze vollständig, Rhynchodäum, Gefässe und Gehirn einschliessend.

Endlich ist noch eine Muskulatur zu erwähnen, welche den Hautmuskelschlauch überall im Körper und bei allen Nemertinen in der Richtung der Radien der Längsachse des Thierkörpers durchsetzt. Es ist die radiale Muskulatur.

Sie bildet keine Schicht, sondern besteht aus unzähligen, sehr dünnen Bündeln von Muskelfibrillen, welche den Hautmuskelschlauch in seiner gesammten Dicke durchsetzen und, Cutis oder Grundschicht durchdringend, bis an das Epithel hinanziehen.

Histologie. Die Muskelschichten setzen sich aus Muskelfibrillen zusammen, die man sich leicht an beliebigen Schnitten durch irgend eine Nemertine veranschaulichen kann. Man wird dann längs- oder ringförmig verlaufende Fasern sehen, die man in ihrer ganzen Länge getroffen hat, während andere, die sich im Querschnitt darstellen, glänzende Punkte repräsentiren.

Digitized by Google

Jede Faser, die man sieht, ist eine Muskelzelle, jeder glänzende Punkt ist der Querschnitt einer solchen (Taf. IV, Fig. 13 und 20).

Da man an der Muskelzelle viel leichter die muskulöse als die Zellsubstanz sieht, redeten wir fortgesetzt anstatt von Muskelzellen von Muskelfibrillen oder Fasern. Die Muskelfibrillen aber entsprechen den Muskelzellen.

Die Zellsubstanz der Nemertinenmuskelzelle ist im Verhältniss zur fibrillären (contractilen) Substanz verkümmert. Nur bei den niedersten Formen, den Carinellen, ist ein deutlicher, der fibrillären Substanz anliegender Zellleib mit Kern erhalten; sonst sehen wir an ihr nur einen Zellkern, welcher an oder in sie hineingedrückt erscheint. Die Muskelzellen sind, wie das am klarsten Macerationspräparate offenbaren, sehr dünne kurze Zellen, die in der Mitte etwas anschwellend, dort den Zellkern erhalten, sonst ganz aus contractiler Substanz bestehen und deren Enden spitz auslaufen.

Die contractile Substanz besteht aus einer längsgefaserten Masse, die sich durch Maceration in feinste (Primitiv-)Fibrillen auflösen lässt und ein starkes Lichtbrechungsvermögen zeigt.

Die Muskelzellen der verschiedenen Schichten des Hautmuskelschlauchs verhalten sich im Wesentlichen gleich.

Man hat verschiedentlich bei den Schichten des Hautmuskelschlauchs darauf aufmerksam gemacht, dass dieselben eine auffällige Querstreifung zeigen. Der erste war Wagener (1863, No. 103); er wurde von mir (1890, No. 217) bestätigt.

Sie beruht darauf, dass sich die Muskelzellen aus einer Reihe dünner und verdickter Abschnitte zusammensetzen. Die verdickten Abschnitte sind spindelartig gestreckt und ziehen sich an beiden Enden zu einer feinen Faser aus, welche allmählich wieder zu einer Spindel anschwillt. Das geht so in der ganzen Länge der Muskelfaser fort. Nun lagern sich die Muskelzellen immer mehr oder minder genau mit ihren verdickten Abschnitten aneinander und es entstehen somit in der Muskelschicht bald gerade, bald mehrfach geknickte Bänder (Taf. IV, Fig. 21).

Die Querstreifung tritt auffälliger an der Längs- als an der Ringmuskulatur in Erscheinung.

Bei Macerationen bekommt man übrigens sowohl glatte als auch perlschnurähnliche Muskelzellen zu Gesicht; es ist also das perlschnurartige Aussehen nichts Charakteristisches für die Muskelzellen, und ich glaube nicht zu irren, wenn ich in den perlschnurartigen Muskelzellen wohl durch Contractionszustände veränderte glatte sehe.

Die radialen Muskelfasern besitzen einen nicht messbar feinen Querschnitt, während der der übrigen Muskelfasern meistens nicht unter 9—10 μ herabsinkt. Ich zweifle nicht daran, dass sich die radialen Fasern sonst ebenso wie die Längs- und Ringfibrillen des Hautmuskelschlauchs verhalten.

Die Muskelzellen der Nemertinen sind in mehr oder minder grosse Fächer bündelweis abgetheilt.

Die Wände der Fächer bildet ein meist gallertartiges Bindegewebe, in das die gesammte Muskulatur eingebettet ist.

Die kleinsten Fächer finden wir bei *Carinella*, hier sind sie im Querschnitt rundlich. Die Muskelzellen sind in ihnen kranzartig angeordnet, und lagern dicht nebeneinander (Taf. IV, Fig. 10).

Bei den höheren Nemertinen besitzen die Fächer einen länglichen Querschnitt. Sie haben sich in die Richtung der von der Längsachse des Thierkörpers ausgehenden Radien gestellt. In ihren Wänden verlaufen die radialen Muskelzüge (Taf. III, Fig. 15).

Bei den Metanemertinen verlaufen in den Wandungen der Fächer auch Bündel der dorsoventralen Muskulatur (Taf. IV, Fig. 15).

Von der Wandung der Fächer spalten sich zarte Bindegewebslamellen ab, welche innerhalb eines Faches die verschiedenen Muskelbündel umscheiden.

Oefters nimmt man an Schnitten eine „federartige" Anordnung der Muskelfibrillen wahr. D. h. ihre mitunter sehr schmalen und länglichen Querschnitte reihen sich jederseits an einer radiären Bindegewebslamelle auf (Taf. III, Fig. 5, 12; Taf. IV, Fig. 16).

c. Das Bindegewebe.

Als Bindegewebe bezeichnen wir im Nemertinenkörper jenes Gewebe, in welches die Muskelfibrillenbündel der Schichten des Hautmuskelschlauchs eingebettet sind und das sich immer am Aufbau der Cutis, oft sogar, wie wir oben bereits darlegten, in hervorragender Weise betheiligt.

Es ist wohl zu vergleichen mit einem Teich, in den die Drüsen- und Muskelzellen von Cutis und Hautmuskelschlauch suspendirt sind.

Das Bindegewebe ist dem Gewebe der Grundschicht nahe verwandt und steht auch zum Leibesparenchym in nächster Beziehung.

Es macht im Bereich der Muskelschichten den Eindruck einer Gallerte. Mit Farbstoffen tingirt es sich sehr wenig. Ziemlich spärlich sind in dasselbe kleine kuglige oder längliche Kerne eingestreut.

Bei den niederen Nemertinen ist es an Masse stärker entwickelt als bei den höheren, da bei letzteren die Muskelfibrillen an Fülle enorm zunehmen. Es bleibt bei diesen nur in den Wänden der Fächer, in welche die Muskulatur abgetheilt ist, erhalten (Taf. III, Fig. 15, und Taf. IV, Fig. 10).

Bei den meisten Heteronemertinen ist das Bindegewebe innerhalb der Cutis kaum stärker entwickelt als im Hautmuskelschlauch, und zeigt auch dieselbe Beschaffenheit wie in diesem.

Bei den Eupolien und manchen Lineen indess ist es so stark entwickelt, dass es eine besondere Schicht erzeugt, die wir bereits als innere (Bindegewebs-)Schicht der Cutis oben näher beschrieben haben. Sie

besteht aus ringförmig und längs verlaufenden, miteinander verflechtenen und anastomesirenden Strängen, die grosse, längliche Kerne enthalten (Taf. III, Fig. 10).

Bei manchen Formen (z. B. den transparenten Eupolien) hat sich die Bindegewebsschicht der Cutis in ein ganz durchsichtiges Gallertgewebe, das sternförmige Zellen enthält, umgewandelt. Sie ist nun ausserordentlich dick geworden (Taf. III, Fig. 5 und 6).

Die Arten des Bindegewebes, welche im Aufbau des Nervensystems eine Rolle spielen, sollen weiter hinten mit diesem zusammen abgehandelt werden.

2. Die Kopfdrüse.

Bei fast allen Nemertinen ist im Kopfe eine Drüse entwickelt (Taf. IV, Fig. 2), welche oft eine sehr bedeutende Länge besitzt, indem sie weit über das Gehirn nach hinten hinausragt. Es ist die Kopfdrüse.

Sie setzt sich immer aus einer Summe von Drüsenzellschläuchen zusammen, welche bald dicht aneinander schliessen und so ein einziges dichtes Bündel bilden, bald aber weit auseinander gehen, etwa wie Lichtstrahlen von einem Brennpunkte aus.

Der Brennpunkt der Schläuche der Kopfdrüse aber ist jene Stelle, an welcher sie gemeinschaftlich nach aussen zu münden pflegen. Dieser Punkt liegt terminal über der Rüsselöffnung.

Indessen concentriren sich die Ausführungsgänge der Kopfdrüse nicht immer auf einen einzigen Punkt, mitunter ist ein umfangreicherer Fleck des Epithels der Kopfspitze durch sie ausgezeichnet.

Bei einer Reihe von Formen, nämlich den Metanemertinen und bei *Eupolia* münden die Schläuche der Kopfdrüse entweder sämmtlich oder doch in grosser Anzahl in das Frontalorgan ein, durch dessen Epithel nach aussen dringend.

Die Drüsenzellbündel, welche die Kopfdrüsen zusammensetzen, verhalten sich wie die Cutisdrüsen. Indessen sind sie ausserordentlich viel länger und umfangreicher als diese. Das hat seinen Grund darin, dass die einzelne Drüsenzelle an ihrem hinteren Ende sehr dick anschwillt und die Secretgänge naturgemäss sehr lang sein müssen, um die Kopfspitze zu erreichen.

Die Kopfdrüse ist am ersten von Salensky 1884 (No. 187) erkannt worden. Er beschrieb sie bei einer Metanemertine (*Monopora vivipara*). Hubrecht (1887, No. 204) hat zwar die Drüsenzellschläuche der Kopfdrüse gesehen, sie aber nicht als solche erkannt. Ich habe mich später wiederholt mit ihrer Untersuchung beschäftigt (1890—95, No. 217, 238, 256). Auch von Dendy 1891 (No. 230) und Montgomery 1894 (No. 250) ist sie berücksichtigt worden.

Wir legen den feineren Bau der Kopfdrüse am besten an einem bestimmten Beispiele dar. Ich wähle *Prosadenoporus*, eine exotische

Erklärung von Tafel I.

Nemertini; Habitusbilder.

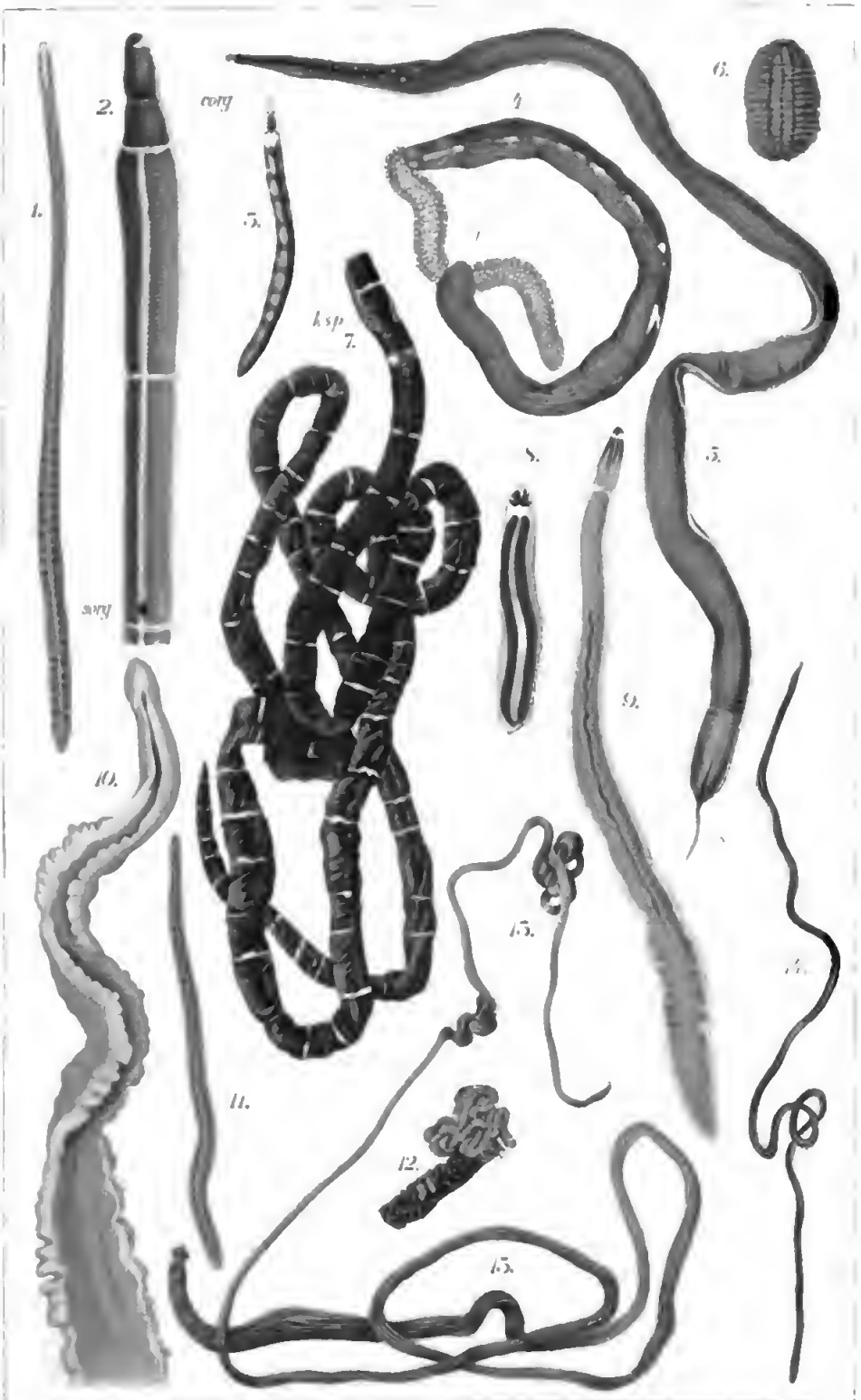
Digitized by Google

Fig.

1. *Tetrastemma helvolum* Bürg. 4/1.
2. *Carinella superba* Köll. Vorderende. $1^1/_2$/1. *corg* Cerebralorgan, *sorg* Seitenorgan.
3. *Oerstedia dorsalis* (Zool. Dan.). 7/1.
4. „ „ var. albolineata Bürg. 8/1. *r* Rüssel.
5. *Cerebratulus liguricus* Blanchard. 3/4. *s* Schwänzchen.
6. *Amphiporus virgatus* Bürg. $1^1/_2$/1. Stark zusammengezogen. (Vgl. Fig. 11.)
7. *Lineus geniculatus* (Delle Chiaje). 3/4. *ksp* Kopfspalte.
8. *Tetrastemma scutelliferum* Bürg. 4/1.
9. *Drepanophorus igneus* Bürg. 9/1.
10. *Langia formosa* Hnbr. Vorderende. 2/1.
11. *Amphiporus virgatus* Bürg. Ausgestreckt. 3/1. (Vgl. Fig. 6.)
12. *Carinella rubicunda* Bürg. Zusammengeknäult an ihrer Wohnröhre. 3/4.
13. *Eupolia delineata* (Delle Chiaje). 3/4.
14. *Nemertopsis peronea* (Quatref.). 3/4.

Fig. 2 und 12 stellen Protonemertinen, Fig. 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11 und 14 Metanemertinen, Fig. 5, 7, 10 und 13 Heteronemertinen dar.

Alle Figuren nach Bürger (No. 256).



Digitized by Google

Erklärung von Tafel II.

Nemertini; Allgemeine Anatomie.

Digitized by Google

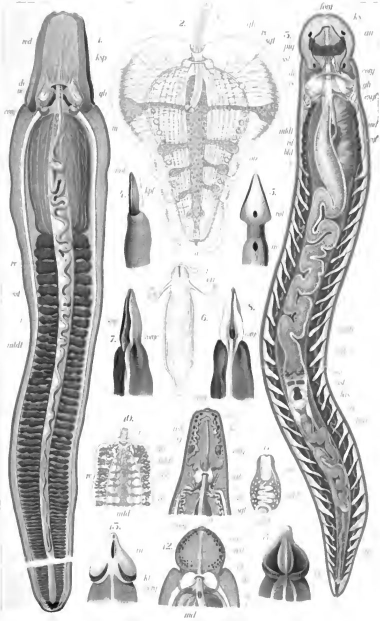
Fig.

1. *Cerebratulus fuscus* (Mc Int.). Nach einem jungen, ziemlich durchsichtigen Thier. ca. 7/1.
2. *Pelagonemertes moseleyi* Bürg. ca. 5/1.
3. *Tetrastemma coronatum* ♂ (Quatref.). ca. 23/1.
4. *Eupolia delineata* Delle Chiaje. Vorderende in der Seitenansicht. ca. 2/1.
5. *Valencinia longirostris* Quatref. Vorderende von unten gesehen. 3/1.
6. *Nectonemertes mirabilis* Verril. 1/1.
7 u. 8. *Cerebratulus marginatus* Renier. 3/4. Vorderende. — 7 mit fast geschlossenen, 8 mit weit geöffneten Kopfspalten.
9. *Eunemertes ontonina* Quatref. Vorderende. 10/1.
10. *Pelagonemertes rollestoni* Moseleyi. Vordere Körperhälfte. Ein wenig verkleinert.
11. *Malcobdella grossa* (O. F. Müller). 1/1.
12. *Eupolia delineata* Delle Chiaje. Vorderende. ca. 8/1.
13 u. 14. *Drepanophorus albolineatus* Bürg. Vorderende. ca. 4/1. — 13 von unten, 14 von oben gesehen.

Es bedeuten: *a* After, *ast* Angriffsstilet, *atr* Atrium, *au* Auge, *bas* Basis des Angriffsstilotes, *bl* Ballon, *bld* Blinddarm, *cir* Cirrus, *ck* Seitencanel, *corg* Cerebralorgan, *corgc* Canal desselben, *dc* dorsale Gehirncommissur, *exgf* Excretionsgefäss, *forg* Frontalorgan, *gh* Gehirn, *hod* Hoden, *kf* Kopfdrüse, *ks* Kopfschlinge, *ksp* Kopfspalte, *m* Mund, *md* Magen-(Vorder-)darm, *mtd* Mitteldarm, *mtdt* Tasche des Mitteldarms, *ov* Ovarium, *pig* Pigmentfleck, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcd* Rhynchedänm, *rgf* Rückengefäss, *röf* Rüsselöffnung, *rst* Reservestilet, *sgf* Seitengefäss, *snpf* Saugnapf, *sst* Seitenstamm, *vc* ventrale Gehirncommissur.

Fig. 2 und 10 nach Meselyi (No. 137 und 138); Fig. 6 nach Verrill (No. 237); Fig. 11 nach v. Kennel (No. 146); die übrigen Figuren nach Bürger (No. 256).

Digitized by Google



Digitized by Google

Erklärung von Tafel III.

Körperwand.

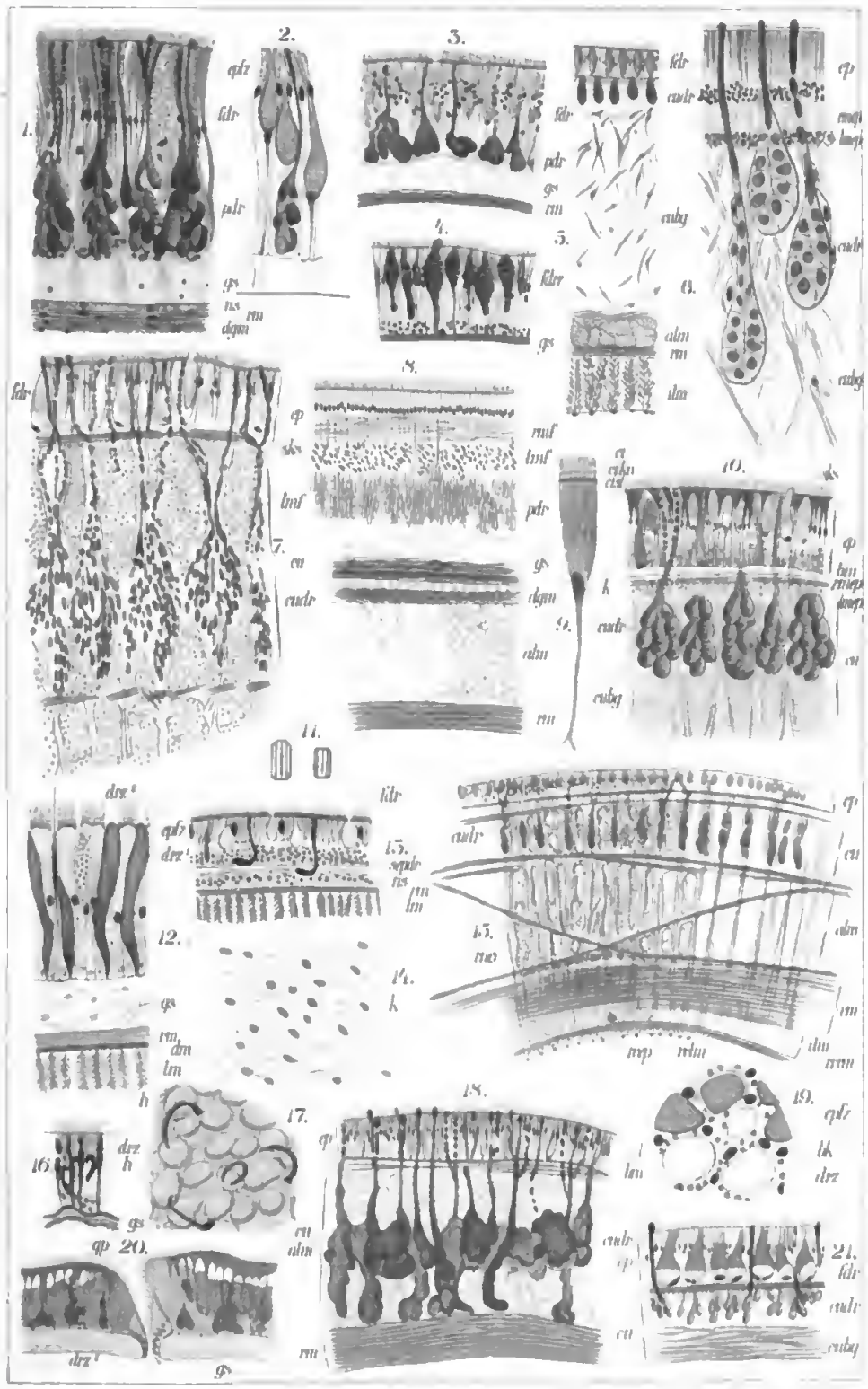
Digitized by Google

Fig.

1. *Carinella polymorpha* (Renier). Querschnitt durch die Haut aus der Vorderdarmgegend dicht hinter dem Munde. 320/1.
2 u. 3. *Carinella rubicunda* Bürg. Querschnitte durch die Haut aus der Mitteldarmgegend. 320/1.
4. *Tetrastemma longissimum* Bürg. Querschnitt durch die Haut aus der Magendarmgegend. 200/1.
5. *Eupolia pellucida* (v. Kennel). Querschnitt durch die Haut aus der Vorderdarmgegend. 120/1.
6. *Poliopsis lacazei* Joub. Querschnitt durch die Haut aus der Mitte des Körpers. 500/1.
7. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitt durch die Haut aus der Vorderdarmregion. 160/1.
8. *Carinoma armandi* (Mishet). Querschnitt durch die Haut aus der Vorderdarmregion vor den Nephridien. Hier hat sich eine starke Längsmuskelschicht (*alm*) zwischen Ringmuskelschicht und Diagonalmuskelschicht eingeschoben; dieselbe fehlt weiter hinten. 56/1.
9. *Cerebratulus marginatus* Renier. Isolirte Wimperzelle aus dem Hautepithel. 480/1.
10. *Eupolia delineata* Delle Chiaje. Querschnitt durch die Körperwand. 160/1.
11. *Cephalothrix ocellata* Refast. Krystalle aus dem Hautepithel.
12. Querschnitt durch die Körperwand einer Metanemertine (schematisirt; *Drepanophorus*). ca. 100/1.
13. *Hubrechtia desiderata* (v. Kennel). Querschnitt durch die Körperwand aus der Kopfgegend. 56/1.
14. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Grundschicht im Tangentialschnitte. 400/1.
15. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitt durch die Körperwand aus der Vorderdarmregion (hinter den Nephridien). 56/1.
16. *Eunemertes echinoderma* (Marion). Querschnitt durch die Haut aus der Vorderdarmregion. 90/1.
17. *Eunemertes echinoderma* (Marion). Hautepithel am lebenden Thier von oben gesehen. 400/1.
18. *Lineus lacteus* (Grube). Querschnitt durch die Körperwand aus der Vorderdarmregion. 160/1.
19. *Carinella polymorpha* (Renier). Hautepithel im Tangentialschnitt. 320/1.
20. „ „ „ Querschnitt durch die Haut eines geschlechtsreifen Thieres. 130/1.
21. *Euborlasia elisabethae* Mc Int. Querschnitt durch die Haut aus der Mitteldarmgegend. 160/1.

Es bedeuten: *alm* äussere Längsmuskelschicht, *bk* Bindegewebskern, *bm* Basalmembran, *ci* Cilien, *cikn* Knöpfchen der Cilien, *cist* Stäbchen der Cilien, *cu* Cutis, *cubg* Bindegewebsschicht der Cutis, *cudr* Drüsenzellschicht der Cutis, *dgm* Diagonalmuskelschicht, *drz* Drüsenzellen, *drz'* Drüsenzellmasse (die Contouren der einzelnen Zellen sind meist verloren gegangen), *ep* Epithel, *epfz* Epithelfadenzelle = Wimperzelle des Hautepithels, *fdr* Flaschendrüsenzelle, *gp* Geschlechtsporus, *gs* Grundschicht, *h* Häkchen, *ilm* innere Längsmuskelschicht, *k* Kern, *l* Lücke, *lmep* subepitheliale Längsmuskelschicht, *lmf* Längsmuskelfasern, *ns* Nervenschicht, *pdr* Packetdrüsenzellen, *rcep* Rhynchocölomepithel, *rclm* Längsmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rcrm* Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rm* Ringmuskelschicht, *rmep* subepitheliale Ringmuskelschicht, *sks* Secretgänge.

Fig. 1—5, 7—10, 12—21 nach Bürger (No. 256); Fig. 6 nach Jonbin (No. 215); Fig. 11 nach Keferstein (No. 97).



Digitized by Google

Erklärung von Tafel IV.

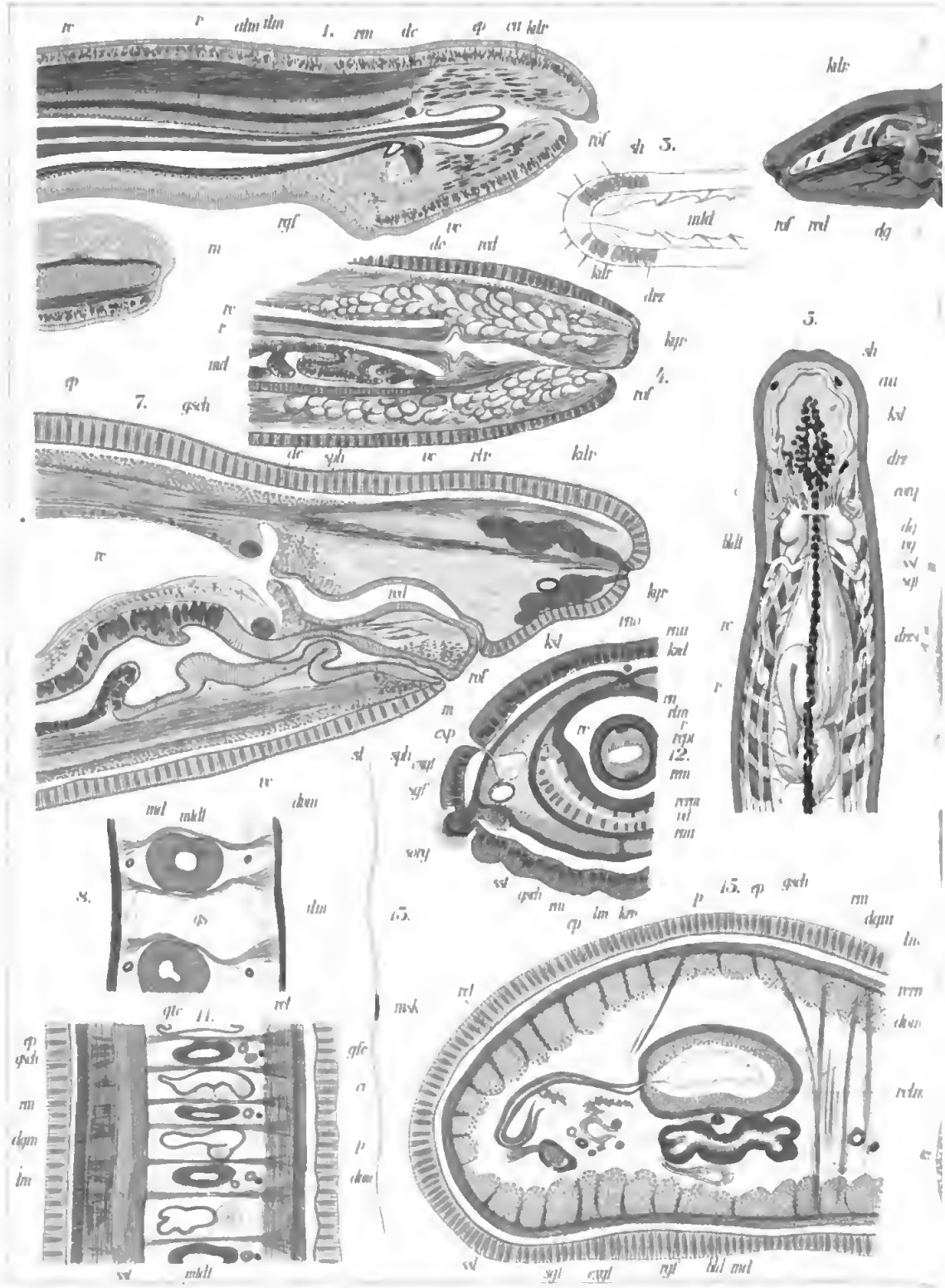
Körperwand. — Kopfdrüse.

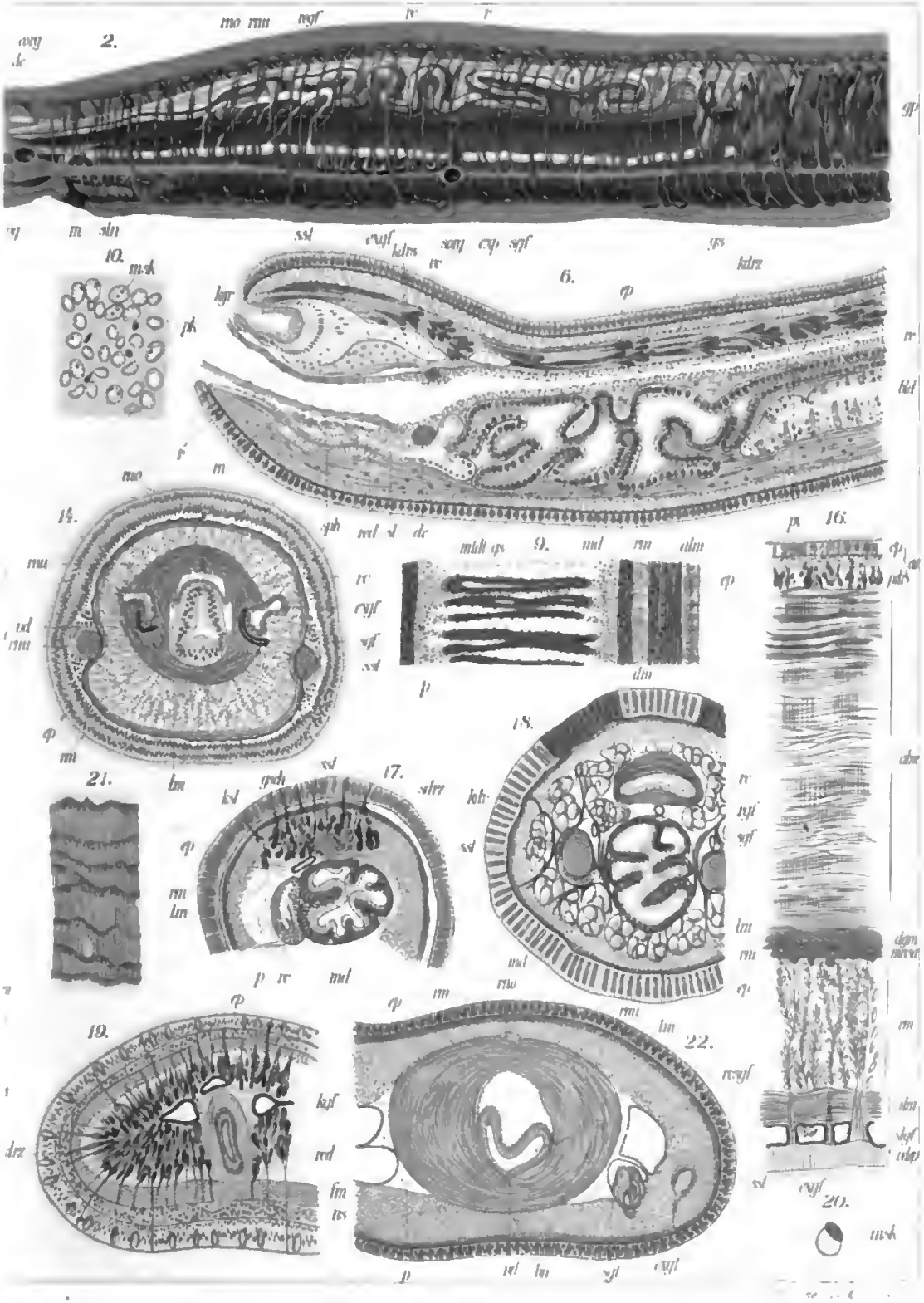
Fig.

1. *Cerebratulus marginatus* Renier. Medianer Längsschnitt durch das Kopfende. ca. 20/1.
2. Vorderes Körperende einer *Carinella* (schematisirt). ca. 15/1.
3. *Tetrastemma diadema* Hubr. Hinteres Körperende. 65/1.
4. *Nemertopsis peronea* (Quatref.). Medianer Längsschnitt durch das Kopfende. 25/1.
5. *Tetrastemma glanduliferum* Bürg. Vordorende. 20/1.
6. *Prosadenoporus badiovagatus* Bürg. Medianer Längsschnitt durch das Kopfende. 20/1.
7. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Medianer Längsschnitt durch das Kopfende. 15/1.
8. *Cerebratulus marginatus* Renier. Paramedianer Längsschnitt aus der hinteren Mitteldarmgegend (vor dem Schwänzchen). 20/1.
9. *Cerebratulus marginatus* Renier. Paramedianer Längsschnitt aus dem Schwänzchen. 20/1.
10. *Carinella superba* (Köllikor). Querschnitt durch die Längsmuskolschicht des Hautmuskolschlauchs. 100/1.
11. *Drepanophorus albolineatus* Bürg. Paramedianer Längsschnitt aus der Mitteldarmgegend. 15/1.
12. *Carinella superba* (Kölliker). Querschnitt aus der Gegend der Seitenorgane. 15/1.
13. *Euborlasia elisabethae* Mc Int. Isolirte Längsmuskelfaser aus dem Hautmuskelschlauch. 400/1.
14. *Carinina grata* Hubr. Querschnitt aus dor hinteren Nephridialregion. 15/1.
15. *Drepanophorus latus* Bürg. Querschnitt aus der Magengegend. 15/1.
16. *Cerebratulus tigrinus* Bürg. Längsschnitt durch die Körperwand. 45/1.
17. *Eunemertes gracilis* Johnst. Querschnitt aus der vorderen Magengegend. 25/1.
18. *Nemertopsis peronea* (Quatref.) Querschnitt aus der vorderen Magengegend. 25/1.
19. *Hubrechtia desiderata* (v. Kennel). Querschnitt aus dor Kopfspitze. 25/1.
20. *Carinella superba* (Kölliker). Querschnitt einer Längsmuskelfaser. 380/1.
21. *Cerebratulus marginatus* Renier. Längsmuskelschicht auf einem Längsschnitt. 160/1.
22. *Carinoma patagonica* Bürg. Querschnitt aus dor Nephridialregion. 40/1.

Es bedeuten: *alm* äussere Längsmuskelschicht, *au* Auge, *bld* Blinddarm, *bldt* Blinddarmtasche, *c* Cerebralcanal, *corg* Cerebralorgan, *cu* Cutis, *dc* dorsale Gehirncommissur, *dg* dorsales Ganglion, *dgm* Diagonalmuskelschicht, *drz* Drüsenzellen, *drzst* Drüsenzellstrasse, *dvm* dorsoventrale Muskulatur, *ep* Epithel, *exgf* Excretionsgefäss, *exp* Excretionsporus, *gfc* Gefässcommissur, *gp* Geschlechtsporus, *gs* Geschlechtssack, *gsch* Grundschicht, *kdr* Kopfdrüse, *kgf* Kopfgefäss, *kgr* Kopfgrube (Frontalorgan), *ksl* Kopfschlinge, *kzd* dorsales Muskelfaserkreuz, *kzv* ventrales Muskelfaserkreuz, *ilm* innere Längsmuskelschicht, *lm* Längsmuskelschicht, *m* Mnnd, *md* Magendarm, *mnsa* äussere Muskelnervenschicht, *msk* Muskelkern, *mtd* Mitteldarm, *mtdt* Mitteldarmtasche, *ns* Nervenschicht, *p* Parenchym, *pdr* Packotdrüsenzellen, *pk* Parenchymkern, *py* Pylorusrohr, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcd* Rhynchodäum, *rcgf* Rhynchocölomgefäss, *rclm* Längsmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rcrm* Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rcsgf* Rhynchocölomseitengefäss, *rct* Rhynchocölomtasche, *repi* inneres Rüsselopithel, *rgf* Rückengefäss, *rlm* Rüssellängsmuskelschicht, *rm* Ringmuskelschicht, *rmi* innere Ringmuskelschicht, *rn* Rüsselnerv, *rno* oberer Rückennerv, *rnu* unterer Rückennerv, *röf* Rüsselöffnung, *rrm* Rüsselringmuskelschicht, *sgf* Seitengefäss, *sh* Sinneshaar, *sl* Schlund, *slgf* Schlundgefässe, *sln* Schlundnerv, *sorg* Seitenorgan, *sph* Sphincter, *sst* Seitenstamm, *vc* ventrale Gehirncommissur, *vdep* Vorderdarmepithel, *vg* ventrales Ganglion.

Alle Figuren nach Bürger (No. 256); Fig. 22 (No. 257).


1.
3.
5.
7.
8.
11.
12.
13.
15.


2.
10.
6.
14.
9.
16.
18.
21.
17.
19.
22.
20.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. O. Bürger,
Privatdocent in Göttingen.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

5., 6., 7., 8. u. 9. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1898.

Form, bei welcher ich sie früher (1890, No. 217) eingehend an mit Haematoxylin und Carmin gefärbten Schnittpräparaten studirt habe (Taf. IV, Fig. 6).

Die Drüsenzellen der Drüsenzellschläuche sind rosettenartig angeordnet wie ein Bündel Früchte, die an ihren Stielen aufgehängt sind; wie hier die Stiele, so laufen dort die Drüsenzellfortsätze zusammen.

Die Drüsenzellen sind membranlos. Sie werden aber von einem gallertartigen Bindegewebe, das in das Leibesparenchym übergeht, umgehen, welches auch die Wandungen der Röhren bildet, in denen das Secret fortgeleitet wird; diese werden wohl öfters als Drüsenzellfortsätze kurzweg bezeichnet. Die Drüsenzelle ist eine regelmässig gestaltete, schlank birnenförmige.

Es gelingt, im erweiterten Ende der Drüsenzelle einen kugligen, ziemlich grossen Kern mit einem kleinen Kernkörperchen festzustellen, inmitten einer lebhafter mit Carmin tingirten Masse, dem Zellplasma.

Das Secret, welches sich mit Carmin wenig färbt und zum grössten Theil die birnförmige Anschwellung füllt, ist sehr fein granulirt und glänzend.

Die Secretgänge der Drüsenzellen schliessen sich unmittelbar aneinander, so dass man wohl einen einzigen, gemeinsamen, mit Secret gefüllten Schlauch aus einem Drüsenzellbündel hervorgegangen wähnt; in diesem ist das Secret erheblich von dem des birnförmigen Abschnittes verschieden. Bis zur äussersten Feinheit gekörnt, widersteht dasselbe Carminen völlig, imbibirt aber Hämatoxylin bis zur tiefsten Blaufärbung. Da auch die einzelnen Schläuche, die Sammelbündel der Secretröhren der Drüsenzellrosetten, sich wieder zusammenschliessen, so bekommen wir, je näher wir der Kopfspitze sind, desto mächtigere und umfangreichere, intensiv (Hämatoxylinfärbung) oder fast ungefärbte (Carminfärbung) Schläuche, welche Secret enthalten.

Die Rosetten der Drüsenzellbündel liegen der Hauptsache nach über dem Rhynchocölom, aber auch neben diesem und selbst unter dem Blinddarm sind sie angehäuft.

Sie erstrecken sich über den Magendarm hinaus nach hinten. Die Länge der Kopfdrüse beträgt wohl $^1/_{10}$ der Gesammtlänge des Thierkörpers.

Von Sammelschläuchen fällt uns weiter hinten ein Paar auf. Dasselbe liegt neben dem Rhynchocölom und vereinigt sich hinter dem eine sehr tiefe Grube darstellenden Frontalorgan, also über dem Rhynchodäum.

Am Frontalorgan angelangt, spaltet sich der einzige Sammelschlauch wiederum in eine Summe feinster Secretgänge, die einzeln zwischen den Epithelzellen des Frontalorgans hindurch nach aussen dringen.

Eine solch enorm entwickelte Kopfdrüse wie bei *Prosadenoporus* findet sich unter den Metanemertinen ferner bei *Prosorhochmus claparedi* und *korotneffi* und *Nemertopsis peronea* (Taf. IV, Fig. 4 und 18), ausserdem bei einigen Tetrastemmen und Geonemerten.

Bei letzteren erfüllen ihre Schläuche die Kopfspitze in der Gehirnregion

vollkommen und sind so massig und dick, dass sie das Gehirn scheinbar zusammendrücken und in seiner Entwicklung behindert zu haben scheinen.

Es überragen dann die Drüsenzellschläuche der Kopfdrüse das Gehirn nach hinten und erstrecken sich bis in die Magendarmgegend.

Die meisten Metanemertinen besitzen eine Kopfdrüse, welche nur von sehr wenigen oder gar nur einem einzigen kurzen dicken Drüsenzellbündel, das sich kaum bis zum Gehirn nach hinten ausdehnt, gebildet wird (Taf. IV, Fig. 7). Nur in ganz vereinzelten Fällen ist sie vermisst.

Die Kopfdrüse der Metanemertinen ist in das Leibesparenchym eingebettet.

Das gilt auch für die Kopfdrüse der Protonemertinen, wo wir sie übrigens nur ausnahmsweise antreffen.

Ich kenne sie nämlich nur bei *Carinella rubicunda* (Taf. IV, Fig. 2).

Bei dieser Art erstrecken sich die Kopfdrüsenzellschläuche kaum bis zum Gehirn nach hinten. Sie lagern über dem Rhynchodäum und seitlich von demselben, sich überall zwischen den Kopfgefässen eindrängend. Bei einem Exemplar, das ich untersuchte, war die Kopfspitze geradezu vollgepfropft von ihnen, so dass die Blutgefässe zusammengedrückt erschienen, bei einem anderen lagen sie nicht derart dicht, und besonders waren die einzelnen Drüsenzellschläuche minder stark aufgetrieben wie bei jenem.

Der Hauptausmündungspunkt der Kopfdrüse befindet sich terminal über der Rüsselöffnung. Hier sehen wir von der Drüse zum Hautepithel einen kurzen dicken Secretgang hinantreten, der dadurch gebildet wurde, dass sich ein grosser Theil der Secretgänge der Drüsenzellbündel der Kopfdrüse vereinigte. Im Epithel schwillt er kuglig an. Dies erklärt sich dadurch, dass der dicke Sammelgang sich wieder in eine Anzahl dünner Gänge spaltet, um sich zwischen den Hautepithelzellen hindurch einen Weg nach aussen zu bahnen.

Durch die terminale Ausmündung werden zum grössten Theil die Secretmassen nach aussen befördert, welche die über dem Rhynchodäum gelegenen Zellmassen der Kopfdrüse produciren. Jene Drüsenzellmassen der Kopfdrüse jedoch, welche ein wenig weiter hinten (ziemlich dicht vor dem Gehirn) neben den Blutgefässen liegen, bahnen sich zum grossen Theil direct einen Weg nach aussen, indem sie nach Art der Cutisdrüsenzellen die Körperwand auf dem kürzesten Wege durchbrechen, hier also mittels zahlreicher feiner Secretgänge seitlich ausmünden.

Ein Frontalorgan fehlt bei *Carinella rubicunda*.

Von den Mesonemertinen fehlt wahrscheinlich *Carinoma* eine Kopfdrüse, dagegen ist sie bei *Cephalothrix*, wenn auch sehr minimal, entwickelt. Sie verhält sich wie bei den Metanemertinen.

Bei den Heteronemertinen verhält sich die Kopfdrüse insofern anders wie bei den übrigen Ordnungen, als ihre Drüsenzellschläuche nach hinten viel mehr auseinanderstrahlen (Taf. IV, Fig. 1).

Digitized by Google

Sie sind in der Regel sehr dünn und kurz, indem sie vor dem Gehirn enden und ihre Zellen nicht viel dicker als die Cutisdrüsen sind. Nur bei den Eupolien werden sie im Allgemeinen recht ansehnlich an Länge und Umfang. Hier erstrecken sie sich in die Vorderdarmregion hinein.

Die Kopfdrüsenschläuche sind, was sich durch die innere Beschaffenheit der Kopfspitze erklärt, bei den Heteronemertinen in Muskelgewebe eingebettet. Reichen sie bis in die Gehirnregion oder über das Gehirn nach hinten hinaus, so finden wir sie meistens nur in der äusseren Längsmuskelschicht, hier aber in ihrem gesammten Umfang lagernd. Nur selten constatiren wir sie innerhalb des Hautmuskelschlauches, Gehirn und Blutgefässe unmittelbar umgebend.

Ist ein einziges Frontalorgan vorhanden (*Eupolia*), so münden die Kopfdrüsenzellschläuche wie bei den Metanemertinen grösstentheils durch dieses nach aussen.

Sonst durchbohren sie hauptsächlich einen terminal über der Rüsselöffnung gelegenen Hautepithelbezirk. Jedenfalls münden sie nicht durch die drei Wimpergrübchen nach aussen, welche bei den meisten Heteronemertinen das einzige Frontalorgan vertreten.

Bei den Metanemertinen, namentlich bei *Eunemertes* und *Amphiporus*, seltener bei den Protonemertinen (*Hubrechtia desiderata*), kommen häufig im Kopfabschnitt Drüsenzellen vor, welche nichts mit der Kopfdrüse zu schaffen haben (Taf. IV, Fig. 17 und 19). Sie verhalten sich ähnlich wie die Cutisdrüsenzellen der Heteronemertinen und bilden wie diese Bündel. Sie finden sich hauptsächlich in den Seiten des Kopfes, seltener in seiner ganzen Peripherie und sind in den Hautmuskelschlauch oder tiefer in das Leibesparenchym eingebettet. Ihre Secretgänge münden auf dem kürzesten Wege nach aussen.

In der Regel sind diese Drüsen auf die Kopfspitze, also den vor dem Gehirn gelegenen Körperabschnitt beschränkt, mitunter aber breiten sie sich über das Gehirn hinaus nach hinten aus, dann aber hauptsächlich nur in den Seiten des Körpers an den Seitenstämmen entlang ziehend.

3. Das Parenchym und die Leibesmuskulatur.

Die Nemertinen besitzen ausser dem Rhynchocölom und eventuell dessen Taschen, dem Darmtractus, den Blutgefässen, Nephridien und Geschlechtssäcken keine Hohlräume.

Die Organe aber, welche innerhalb des Hautmuskelschlauchs liegen, sind gebettet in ein gallertartiges Gewebe, das **Parenchym**, das innerhalb des Hautmuskelschlauchs sich dort entwickelt hat, wo bei den Anneliden eine Leibeshöhle sich vorfindet.

Eine Leibeshöhle fehlt (Taf. IV, Fig. 15).

Das Leibesparenchym ist bei den Proto- und Metanemertinen von der Kopfspitze bis zum Schwanzende entwickelt, während es bei den Meso- und Heteronemertinen aus der Kopfspitze durch eine starke, hauptsächlich aus Längsfibrillen zusammengesetzte Kopfmuskulatur verdrängt ist.

Das Leibesparenchym ist jener Gewebsmasse sehr ähnlich, welche die Grundsubstanz zwischen den Muskelfibrillenbündeln des Hautmuskelschlauchs bildet und oft, besonders in der Cutis, strangartig differenzirt ist. Wir bespracheu dieses Gewebe oben als Bindegewebe.

Die histologische Beschaffenheit des Leibesparenchyms. Bei lebenden Thieren ist es fast wasserhell und durchsichtig. Bei conservirten tingirt es sich mit Färbemitteln fast nicbt. Es verrätb ausser einer feinen Körnelung keinerlei Structur und zeigt nur spärliche Einscblüsse von einzelnen oder Haufen grosser blasiger Zellen, welche einen ovalen oder kugligen, kleinen Kern besitzen. Ausserdem finden sich übrigens Kerne, welche sich immer lebbaft tingiren, aber nicht von Zellcontureu umgeben sind, reichlicb in ihm. Fast immer tritt bei denselben die periphere Lage der chromatischen Substanz hervor. Besonders scharf ist dieses bei den Parenchymkernen der Carinellen ausgeprägt.

Vielfach, namentlich um das Rhynchocölom berum, bemerkt mau kleinere Kerne, welche einen lebhaft gefärbten Fortsatz zeigen. Sie sind den „geschwänzten Kernen" ähnlich, welche Lang bei Polycladen fand.

Zellen dieses Gallertgewebes umgeben massenhaft wie ein Mantel die Hauptblutgefässstämme; auch um das Rhynchocölom sieht man sie an Querschnitten kranzartig angeordnet, und eben so haben sie sich, wenn auch viel lückenhafter, um den Darm, besonders um den Vorderdarm angesammelt.

Die Mächtigkeit des Leibesparenchyms, das von den dorsoventralen und radialen Muskelzügen durchsetzt wird und die innere Ringmuskelschicht der Protonemertinen und von *Carinoma armandi* einschliesst, ist eine sehr verschiedene.

Bei den Protonemertinen ist es in der Region des Rbynchocöloms auf die Umgebung der Blutgefässe beschränkt, erst hinter jenem bildet es eine dickere Schicht in weiterem Umfang um den Darm. Bei den Heteronemertinen füllt es gewöhnlicb einen beträchtlichen Raum um Rhynchocölom und Darm herum aus, indessen ist es bei denjenigen mit stark um das Rhynchocölom berum und zwischen Rhynchocölom und Darm entwickelter Längsmuskulatur wiederum nur schwach entwickelt. Eine sehr geringe Entwicklung besitzt das Leibesparenchym im Allgemeinen bei den Mesonemertinen. Bei *Cephalothrix* umgiebt es im Wesentlicben nur die Seitengefässe, ebenso findet es sich bei *Carinoma* in der Vorderdarmregion nur um die Seitengefässe herum, sehr mächtig aber wird es bei dieser Art im Bereich des Mittel- und Enddarms, also sobald die innere Ringmuskelschicbt aufgehört bat.

Die Geschlechtstaschen verdrängen das Leibesparencbym. Sind jene wenig entwickelt, und ist das Thier dick und der Hautmuskelschlauch

dünn, so finden wir ein sehr stark entwickeltes Leibesparenchym im Körper der Nemertine vor.

Am bedeutendsten ist seine Entwicklung bei den Metanemertinen. Unter letzteren vor allen bei *Pelagonemertes*, wo es die Hauptgewebssubstanz des Körpers bildet. Hier gleicht es völlig der Gallerte der Medusen.

Ein auffallend mächtiges Leibesparenchym besitzt von den Metanemertinen ferner *Malacobdella*. Dasselbe ist aber histologisch völlig anders wie sonst, denn es weist einen colossalen Reichthum an hauptsächlich spindeligen Zellen auf.

Bei den innerlich metamer gebauten Formen wird das Parenchym der Mitteldarmregion durch die Geschlechtssäcke in Septa zerlegt, welche die Darmtaschen aufhängen, und in denen die Blutgefässcommissuren und Rhynchocölomsäcke (*Drepanophorus*) eingeschlossen sind. Immer aber bleibt dorsal und ventral im Nemertinenkörper ein breites Band parenchymatösen Gewebes continuirlich von vorn bis hinten erhalten, wenn man will, je ein Längsseptum bildend. Ausserdem wird auch rings der Hautmuskelschlauch innerlich von einer ziemlich dicken Schicht dieser gallertigen Grundsubstanz bekleidet. Eben so besteht die Scheidewand, welche Geschlechtssäcke und Darmwand trennt, aus derselben.

Die **Leibesmuskulatur.** Zu dieser rechne ich einen aus Ringfibrillen zusammengesetzten Muskelschlauch, welcher allgemein bei den Protonemertinen, und unter den Mesonemertinen bei *Carinoma* um Vorderdarm und Rhynchocölom entwickelt ist, diese beiden Hohlcylinder einschliessend.

Dieser Muskelschlauch wird als innere Ringmuskelschicht bezeichnet (Taf. IV, Fig. 12, 14, 22).

Sie grenzt fast unmittelbar ventral und dorsal an die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches, lateral aber hebt sie sich von derselben ab und giebt hier Raum für die Entwicklung parenchymatösen Gewebes, in das bei *Carinella* und *Carinoma* Blut- und Excretionsgefässe gebettet sind.

Die Lage der inneren Ringmuskelschicht aber innerhalb der Blutgefässe und des Parenchyms ist für ihre Auffassung von entscheidender Bedeutung, da bekanntlich, wo immer Parenchym im Nemertinenkörper in solcher Massenhaftigkeit auftritt, dasselbe sich an Stelle einer Leibeshöhle entwickelt hat. Die Muskelschicht liegt mithin im Leibesparenchym und gehört nicht dem Hautmuskelschlauche an.

Auch Hubrecht (1887, No. 204) war sich darüber von Anfang an klar, dass die innere, bei *Carinella* und *Carinoma* innerhalb der Blut- und Excretionsgefässe gelegene Ringmuskelschicht trotz ihres scheinbaren Zusammenhangs in ihrem oberen und unteren Umfang mit dem Hautmuskelschlauch nicht zu diesem zu rechnen, sondern als eine Schicht desselben aufzufassen sei; er bewies das, indem er sie als eine Rhynchocölommuskelschicht, welche sich unter den Vorderdarm, ihn umfassend, fortgesetzt hat, bezeichnete. Obwohl ich der Hubrecht'schen Auffassung nicht beistimme, muss ich doch zugeben, dass dieselbe sehr nahe lag.

Doch ehe ich meine Deutung der inneren Ringmuskelschicht bringe, will ich sie beschreiben, und zwar an *Carinoma armandi* (Taf. IV, Fig. 22).

Bei dieser Art beginnt der innere Ringmuskelschlauch nicht unmittelbar, aber ziemlich dicht hinter dem Munde. Er ist im Anfang sehr dünn, allmählich wird seine Wandung etwas, wenn auch nicht erheblich stärker. Er ist vorn ungemein weit, entsprechend dem Rhynchocölom und dem Vorderdarm, die beide bald hinter dem Munde am geräumigsten sind.

Am Anfang der Nephridialregion aber verdickt sich die Wand des inneren Ringmuskelcylinders derart colossal, dass sie, die nur aus einer

Fig. IV

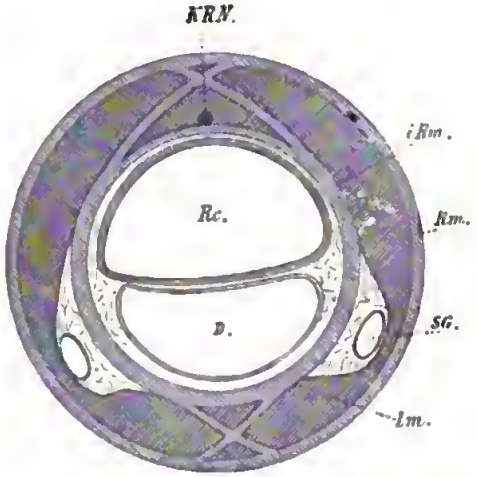


Fig. V.

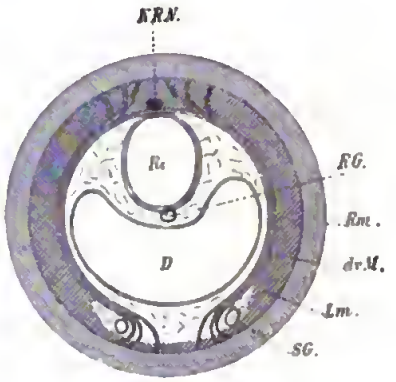


Fig. IV Querschnitt durch *Carinella*, Fig. V durch *Eupolia delineata*. Die Haut ist nicht gezeichnet und in Fig. V auch die äussere Längsmuskelschicht fortgelassen worden. — *D* Darm, *dvM* dorsoventrale Muskulatur, *KRN* unterer Rückennerv, *iRm* innere Ringmuskelschicht, *Rc* Rhynchocölom. *RG* Rückengefäss, *Rm* Ringmuskelschicht, *SG* Seitengefäss.

einzigen Muskelschicht besteht, nunmehr fast dicker ist als der mehrschichtige Hautmuskelschlauch.

Zugleich verengt sich der Raum, welchen der innere Ringmuskelcylinder einschliesst, ganz beträchtlich, und in eben demselben Maasse werden Rhynchocölom und Vorderdarm enger.

Diese enorme Anschwellung ist der inneren Ringmuskelschicht fast in der gesammten Länge der Nephridien eigenthümlich. Sie hört in der Nähe der Nephridialporen auf, mit ihr endet aber auch der innere Ringmuskelcylinder überhaupt. Nunmehr beginnt der Mitteldarm.

Es bildet demnach die innere Ringmuskelschicht bei *C. armandi* einen vorn dünnwandigen Cylinder, welcher Rhynchocölom und Vorderdarm einschliesst und hinten dicht vor dem Mitteldarm mittels einer sehr dicken ringartigen Anschwellung endigt.

Ganz ähnlich wie bei *C. armandi* ist die innere Ringmuskelschicht

bei den Protonomertinen von *Carinella* beschaffen. Mitunter ist sie weniger dick und es fehlt ihr die auffallende hintere Anschwellung.

In der Regel hört die innere Ringmuskelschicht vor Beginn des Mitteldarms auf, indessen setzt sie sich bei manchen Carinellen (z. B. *C. polymorpha*) als ein wenn auch sehr dünner Mantel über das Rhynchocölom hinaus nach hinten um den Mitteldarm herum fort.

Histologie. Die innere Ringmuskelschicht setzt sich aus ringförmig verlaufenden Fibrillen zusammen, die sich in nichts von denen der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs unterscheiden und bei *Carinella* und *Carinoma* denselben Verlauf wie in dieser zeigen. Es erscheinen also, wenn ich mich so ausdrücken darf, beide Ringmuskelschichten, die der Körperwand und die des Leibes, bei den Angehörigen jener beiden Gattungen gleichgewebt. Das ist nicht bei *Carinina* der Fall, wo die Muskelfibrillen in die Kreuz und Quer miteinander verflochten sind.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung wird dadurch hervorgerufen, dass die innere Ringmuskelschicht in Beziehung zur Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs tritt. Das geschieht, indem dorsal und ventral in der Medianebene des Thierkörpers von links und rechts Muskelfasern aus dem Verbande beider Ringmuskelschichten heraustreten und die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs durchdringend, die von der einen Ringmuskelschicht kommenden über Kreuz an die andere hinantreten.

So kommen zwei einander gegenüberliegende Muskelkreuzungen in der Längsmuskelschicht zu Stande, von denen die obere die an Fibrillen reichere zu sein pflegt (Fig. IV und Taf. IV, Fig. 12).

Die Muskelkreuzungen finden sich fast allgemein bei den Protonemertinen und ferner bei *Carinoma*.

In die dorsale Muskelkreuzung sind die Anastomosen der beiden Rückennerven eingeschlossen.

An den Muskelkreuzungen bei *Carinoma* betheiligen sich vornehmlich Fasern der Diagonalmuskelschicht.

Bei allen Nemertinen, welche einen mit Taschen ausgestatteten Mitteldarm besitzen, kommt eine Muskulatur zur Ausbildung, welche nicht eine zusammenhängende cylinderförmige Schicht bildet, sondern aus metamer angeordneten, senkrecht den Körper durchsetzenden Zügen oder Platten besteht.

Ihre Fibrillen ziehen vom Bauch zum Rücken. Es ist die dorsoventrale (Fig. V und Taf. IV, Fig. 11 und 15).

Dorsoventrale Muskelzüge sind auch in der Region des Vorderdarms, zumal im hinteren Abschnitt desselben und in der Magengegend vorhanden, ihre typische, metamere Anordnung prägt sich aber erst im Bereich des Mitteldarms aus.

Die dorsoventralen Muskelzüge oder Platten alterniren mit den Darmtaschen.

Dorsoventrale Muskelzüge sind allgemein in der Vorderdarmregion und bei Formen mit relativ wenig tiefen Darmtaschen ausgebildet, z. B. bei *Hubrechtia, Carinoma* und den Eupoliden, breite Muskelplatten dagegen kommen dort zu Stande, wo die Dissepimente tief in den Darm einschneiden, wie bei den meisten Lineiden und Metanemertinen.

Wir können uns die dorsoventrale Muskulatur als eine innere Ringmuskelschicht, welche in lauter, in gewissen Abständen aufeinanderfolgende Ringe zerlegt wurde, vorstellen.

Dazu kommen wir, wenn wir die dorsoventrale Muskulatur bei *Eupolia* oder *Lineus geniculatus* im hinteren Körperende betrachten (Fig. V).

Denn in beiden Fällen besteht sie aus Muskelzügen, die jederseits den Darm und eventuell auch das Rhynchocölom (sofern es sich bis in diese Gegend nach hinten erstreckt) umspannen und sich oben und unten nahe der Medianebene des Körpers, die innere Längsmuskelschicht durchdringend, an die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs anheften.

Es beschreibt nun jeder dorsoventrale Muskelzug einen Halbbogen, indem er mitten unter dem Darm oder mitten über dem Darm oder Rhynchocölom sich an die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs anheftet.

Ja, bei *Lineus geniculatus* kreuzen sich die beiden einander gegenüberliegenden dorsoventralen Muskelzüge sogar an der Bauchfläche; sie heften sich in der entgegengesetzten Hälfte des Körpers an die Ringmuskulatur fest.

Bei anderen Formen, und zwar stets bei den höheren Hetero- und Metanemertinen, wo beide Muskelplatten zwischen den Darmtaschen sich ausspannen, ziehen die Fibrillen in ziemlich der kürzesten Richtung vom Bauch zum Rücken. In allen Fällen heften sie sich, die Längsmuskelschicht durchdringend, an die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs an.

Sind keine Geschlechtssäcke zwischen den Darmtaschen entwickelt, so ist zwischen den Darmtaschen eine einzige einheitliche Muskelplatte ausgespannt. Sobald aber Geschlechtssäcke entwickelt sind, finden wir die ursprünglich einheitliche Muskelplatte in ihrer ganzen Breite, d. h. von ihrer seitlichen Peripherie bis zum axialen Darmrohr gespalten, so dass nunmehr eine Doppelplatte entstand, in welche die Genitaltasche eingeschlossen ist. oder wir bemerken, dass sie doch durch das Eindringen des Geschlechtssackes lateral sich gespalten hat und in ihrem peripheren Theile in zwei Blätter zerlegt wurde, während sie nach dem axialen Darmrohr zu noch als ein einziges sich zwischen den Darmtaschen ausspannt (Taf. IV, Fig. 11).

Die Breite der dorsoventralen Muskelplatten wächst mit der Tiefe der Darmtaschen.

In der mittleren und hinteren Mitteldarmregion schliessen die Muskelplatten die Seitengefässe ein, so dass letztere in jenen oder innerhalb jener verlaufen (*Drepanophorus, Cerebratulus, Langia*).

In der Vorderdarm- und vorderen Mitteldarmregion aber verlaufen die Seitengefässe ausserhalb der dorsoventralen Muskelzüge oder -platten.

Vielfach sind die Muskelplatten aus vielen nicht ganz dicht aneinander schliessenden Zügen zusammengesetzt, so dass dieselben gegittert erscheinen.

Auch bei *Carinina grata* ist eine dorsoventrale Muskulatur ausgebildet. Sie setzt sich aus kräftigen Fibrillenzügen zusammen, die mit den kurzen Taschen des Mitteldarms alterniren, aber auch — höchst seltsamer Weise — in der Vorderdarmgegend nicht fehlen.

Dort finden wir sie innerhalb des inneren Ringmuskelcylinders, zwischen Seitengefässen und Vorderdarm (also innerhalb der Seitengefässe) ausgespannt, oben und unten sich verflechtend mit der inneren Ringmuskelschicht ganz so, wie sie sich sonst mit der äusseren, also der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs verbinden. Sie treten am Vorderdarm hier sogar in bestimmten Intervallen auf.

Histologie. Die dorsoventralen Muskelzüge oder -platten setzen sich aus Zügen von Muskelfibrillen zusammen, die alle in dorsoventraler Richtung verstreichen. Sie durchsetzen stets die (innere) Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, zertheilen sich meistens schon in dieser und strahlen in die Ringmuskelschicht aus. Man verfolgt sie bei den Metanemertinen bis in die Diagonalmuskelschicht hinein.

Ihre Fibrillen sind im Wesentlichen nicht anders gebaut wie die des Hautmuskelschlauchs. Wahrscheinlich sind sie, das ist aus dem auffallend bedeutenden Kernreichthum der dorsoventralen Muskelzüge und -platten, welcher ihren Aufbau aus sehr vielen Fibrillen anzeigt, zu schliessen, noch viel kürzer als jene; jedenfalls sind sie feiner.

4. Die Anhänge des Körpers.

a. Das Schwänzchen.

Wandung und Parenchym des Schwänzchens, welches bei *Micrura, Cerebratulus* und *Langia* vorkommt (Taf. 1, Fig. 5) und hier als ein dünnes, 5—15 mm langes, meist borstenartig starres, weissliches Anhängsel auffällt, besitzen eine derart eigenthümliche histologische Beschaffenheit, dass sich ihre gesonderte Darstellung empfiehlt.

Morphologisch stellt das Schwänzchen nichts anderes dar als das stark und meist plötzlich verjüngte hintere Körperende, in das sich von Organen der Darmtractus, die drei Blutgefässstämme, die Gonitaltaschen und die Seitenstämme fortsetzen, und in welchem wir auch alle Schichten der Körperwand bis auf die Cutis, welche gänzlich verschwunden oder in ihrer Ausbildung fast unterdrückt ist, antreffen.

Wir vermissen also im Schwänzchen von Organen nur das Rhynchocölom, das bei den Heteronemertinen sich ja übrigens nur selten bis in die hintere Körperregion hinein ausdehnt. Indessen ist zu

bemerken, dass das Rhynchocölom bei *Cerebratulus marginatus*, dessen Schwänzchen ich hauptsächlich studirte, sogar erst im vordersten Abschnitt des Schwänzchens endigt.

Was die Organe anbetrifft, so wird deren Ausbildung im Schwänzchen in den ihnen gewidmeten Capiteln gedacht werden, ich hebe nur hier schon hervor, dass die metameren Gefässcommissuren auch im Schwänzchen vorhanden sind und die Genitaltaschen des Schwänzchens, so weit meine Erfahrungen reichen, keine Geschlechtsproducte entwickeln.

Die Haut, und besonders die Muskelschichten und das Parenchym des Schwänzchens zeichnen sich vor denen des Körpers durch ihren auffallend grossen Reichthum an Kernen aus und machen somit den Eindruck embryonalen Gewebes (Taf. IV, Fig. 9). Es lässt der Reichthum an Kernen wohl keinen anderen Schluss zu, als dass die Zellelemente der Gewebsschichten und des Parenchyms des Schwänzchens im Vergleich zu denen des Körpers ganz ausserordentlich klein sind. Die gallertige Suhstanz des Parenchyms ist sehr wenig, dagegen sind die Parenchymzellen sehr reichlich entwickelt. Der Reichthum an Kernen vergrössert sich nach der äussersten Spitze des Schwänzchens zu noch bedeutend. Dort, wo wir noch weiter vorn im Schwänzchen (innerhalb des Hautmuskelschlauchs) Parenchym entwickelt fanden, sehen wir im Ende des Schwänzchens nur noch zahllose Kerne, die so dicht als möglich aneinander gelagert sind.

Die Parenchymzellen stellen im Schwänzchen kurze, dünne Spindelfasern dar, welche in der Mitte einen Kern enthalten. Sie gleichen zum Verwechseln den Parenchymzellen von *Malacobdella*, von welcher wir behaupten, dass ihr Leibesparenchym ursprüngliche Verhältnisse darbiete. Ebensolche Parenchymzellen heften sich in erstaunlicher Fülle rings an die Blutgefässe des Schwänzchens an.

Auch das Epithel der Haut des Schwänzchens ist besonders reich an Kernen. Im Uehrigen unterscheidet es sich nicht von dem des Körpers und ist vor allem wie dieses reich an Flaschendrüsenzellen.

Die drei Muskelschichten des Hautmuskelschlauchs, von denen die äussere Längsmuskelschicht die stärkste ist und bleibt, sind bis dicht vor dem After deutlich zu erkennen.

b. Die Cirri.

Als Cirri hat Verrill (1893, No. 237) ein Paar seitliche, ziemlich lange, fadenförmige Anhänge bezeichnet, welche bei einer eigenthümlichen, nur in sehr bedeutenden Tiefen im Atlantischen Ocean, östlich von Nordamerika wiederholt gedredgten Metanemertine (*Nectonemertes mirabilis*) am Vorderende vorkommen (Taf. II, Fig. 6).

Die Cirri stellen nach Verrill Ausstülpungen der Körperwand dar. Sie sind mit deren Epithel überkleidet und es setzen sich auch ihre Muskelschichten in sie fort.

5. Nachtrag zum Abschnitt 3: „Das Parenchym und die Leibesmuskulatur".

Bald nachdem die voranstehenden Ausführungen vom Parenchym gedruckt waren, erschien ein Aufsatz von Montgomery*), welcher sich eingehend mit dem Bindegewebe und Parenchym der Nemertinen beschäftigt und vor allem die Mittheilung enthält, dass die Nemertinen eine Leibeshöhle besitzen.

Aeltere Autoren sprechen vielfach von einer Leibeshöhle bei den Nemertinen, aber sie nehmen als solche das Rhynchocölom in Anspruch (vgl. Keferstein 1862, No. 97).

Nachdem man Begrenzung und Bedeutung dieses Hohlraumes klar erkannt hatte — wir verdanken das Mc Intosh 1873/74 (No. 125) —, leugnete man allgemein das Vorhandensein einer Leibeshöhle bei den Nemertinen. Man stützte sich vornehmlich auf die Arbeiten von v. Kennel 1877 (No. 146) und Hubrecht 1874—85.

1884 berichtete Salensky (No. 187) von Spalten, welche er bei *Monopora vivipara*, einer Metanemertine, um den Darm herum entwickelt fand, und an denen er ein somatisches und planchnisches Blatt unterschied. Später 1886 (No. 200) stellte Salensky sogar die Entwicklung dieses „Cöloms" fest.

In der ersten meiner Nemertinen-Untersuchungen 1890 (No. 217) habe ich ebenfalls von Spalten zu berichten gehabt, welche zwischen Darm und Parenchym in der Mitteldarmregion bei *Cerebratulus* und *Drepanophorus* sich in meinen Schnittpräparaten bemerkbar machten. Später war ich 1895 (No. 256) indes zu der Ueberzeugung gekommen, dass es sich bei den Spalten um Kunstproducte gehandelt hatte, und kehrte zu dem auch in diesem Buche vertretenen Standpunkt zurück.

Ein Cölom oder eine „body cavity" hat Montgomery bisher in bemerkenswerther Ausdehnung bei *Carinella annulata* und *Cerebratulus lacteus*, dagegen reducirt bei *Lineus lacteus*, verschiedenen Amphiporen und *Stichostemma***) aufgefunden. Es verhält sich übrigens anders wie die von Salensky und mir als Cölom in Anspruch genommenen Hohlräume, indem es durch Lücken im Leibesparenchym repräsentirt wird. Die gelatinöse Grundsubstanz des Parenchyms hat sich offenbar zwischen Rhynchocölom, Darm und Körperwand verflüssigt, infolge dessen gibt es in den Cölomräumen sowohl festsitzende als auch flottirende Parenchymzellen. Völlig obliterirt ist das Cölom bei *Tetrastemma*.

Sollten sich die Befunde von Montgomery bestätigen, so würden die Nemertinen zum Theil im Besitze eines Pseudocöls sein.

---

*) Montgomery, H. Thos., On the Connective Tissues and Body Cavities of the Nemerteans, with Notes on Classification. In: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. 10, 1887.

**) Stichostemma eilhardi, eine von Montgomery 1894 (No. 245) beschriebene Süsswassernemertine; von mir 1895 (No. 256) dem Gen. *Tetrastemma* zugestellt.

Montgomery unterscheidet Parenchym und Mesenchym. Als Parenchym bezeichnet er jene grossen, blasigen Zellen, welche Rhynchocölom und Blutgefäss umhüllen und in grösserer Menge zwischen Rückengefäss und Rhynchocölom entwickelt sind (Taf. VIII, Fig. 14). Zum Mesenchym dagegen rechnet er jene Zellen, welche in den Pseudocölräumen flottiren, ein Netzwerk bilden, oder sie umgeben, gelegentlich ein Pseudoepithel erzeugend (Taf. VIII, Fig. 15). Ferner aber soll sich vom Mesenchym ableiten das intracapsuläre Bindegewebe des Nervensystems, das interstitielle Bindegewebe des Hautepithels und das pigmentirte Gewebe der Körperwand (Lineus Taf. VIII, Fig. 16).

6. Das Nervensystem.

Bei den Nemertinen ist ein centrales und peripheres Nervensystem nachgewiesen worden.

Das Centralnervensystem zerfällt in Gehirn und Seitenstämme, das periphere in Nerven und Nervenschichten (Fig. VI und VII).

Das Centralnervensystem ist bei kleineren, einigermaassen durchsichtigen Thieren, besonders Metanemertinen, schon bei schwachen Vergrösserungen zu sehen, sobald sie ein wenig gequetscht werden, und bei manchen Heteronemertinen schimmert es dank einer röthlichen Färbung durch den Körper hindurch, im allgemeinen wird man desselben indessen erst auf Schnitten ansichtig, die uns auch erlauben, tiefer in seinen feineren Bau einzudringen.

Unsere Kenntnisse vom peripheren Nervensystem sind lediglich an Schnitten und lebenden, mit Methylenblau injicirten Thieren gewonnen worden. Letztere Methode hat auch unser Wissen vom Centralnervensystem erweitert.

Das Centralnervensystem ist zwar frühzeitig, nämlich schon von Delle Chiaje 1825 (No. 25) und Dujès 1830 (No. 32) gesehen, indessen nicht als solches erkannt worden, denn beide Forscher deuteten die Gehirnhälften als Herzen, die Seitenstämme als von diesen entspringende Gefässe. Darin folgte ihnen auch noch Huschke 1830 (No. 33) und G. Johnston 1837 (No. 37) nach. Erst Rathke 1843 (No. 42) gelangte zur richtigen Deutung, die aber nicht sogleich durchdrang, weil Oersted 1844 (No. 47) in seiner für die Nemertinenkunde im Uebrigen bedeutungsvollen Arbeit an der älteren Ansicht festhielt.

Allgemeine Geltung gewann die Ansicht Rathke's erst durch die ausführlichen Arbeiten von Quatrefages 1846 und 1849 (No. 54 und 55), in denen der Bau des Centralnervensystems hauptsächlich auf Grund von Untersuchungen an lebenden durchsichtigen Metanemertinen richtig und eingehend dargelegt wurde. Quatrefages erkannte die Zusammensetzung jeder Gehirnhälfte aus zwei Anschwellungen und die Verknüpfung der Gehirnhälften durch eine dorsale und ventrale Commissur. Diese wichtigen Befunde wurden durch Frey und Leuckart 1847 (No. 56) bestätigt. Max Schultze 1853 (No. 76) und Keferstein 1862 (No. 97)

betonten besonders den Unterschied, welcher im Bau des Gehirns bei den bewaffneten (Nemertinea enopla M. Sch. = Tremacephalidae Kef.) und unbewaffneten Nemertinen (N. anopla M. Sch. = Rhochmocephalidae und Gymnocephalidae Kef.) herrscht; während nämlich bei jenen die beiden Ganglien, aus denen jede Gehirnhälfte besteht, „mehr vor- als übereinander liegen" und das obere Ganglion nur den vorderen Theil des unteren deckt, sind bei diesen „die oberen Ganglien so weit nach hinten verlängert, dass man von oben die unteren Ganglien gar nicht sieht".

Einen starken Rückschritt machte Williams 1852 (No. 72), indem er trotz der Untersuchungen von Quatrefages wiederum die Gehirnhälften für Herzen ausgab.

Durch die Monographie von Mc Intosh 1873, 1874 (No. 125) wurde unsere Kenntniss vom Centralnervensystem auf eine grössere Anzahl von Arten ausgedehnt.

Eine wichtige Entdeckung verdanken wir Moseley 1875 (No. 138), welcher bei der glashellen *Pelagonemertes* eine über dem After gelegene Commissur der Seitenstämme constatirte. Dieser Befund ist durch von Kennel (*Malacobdella*) 1878 (No. 146), Hubrecht 1880 (No. 164) und mich 1890 (No. 217) und 1895 (No. 256) bei anderen Nemertinen bestätigt worden.

Der feinere Bau des Centralnervensystems wurde viel später bekannt. Keferstein 1862 (No. 97) sagt bezüglich einer Metanemertine, dass Gehirn und Seitenstämme aus einer dicken Rinde einer feinkörnigen Masse bestehen, während der centrale Theil in den Seitenstämmen längsfaserig, dagegen in den Gehirnganglien querfaserig in der Richtung der Commissuren sei. Eine deutliche Zellenbildung vermochte Keferstein nirgends aufzufinden. Mc Intosh 1876 (No. 140) spricht bereits von einem Zellmantel, welcher eine Fasermasse umgiebt, und bemerkt eine Scheide, welche das gesammte Gehirn umhüllt — äusseres Neurilemma — und eine andere, die die Fasermasse vom Zellmantel trennt — inneres Neurilemma. Recht bestimmt äusserte sich bereits Hubrecht 1880 (No. 164). Nach ihm bestehen Gehirn und Seitenstämme aus einem Faserkern resp. -stamm und einem Belag von Ganglienzellen. Der Faserkern ist verfilzt spongiös. Die Ganglienzellen sind meist unipolar und in ein weitmaschiges Stützgewebe eingebettet. Bei den Heteronemertinen ist der Grössenunterschied der Ganglienzellen sehr bedeutend; besonders gross sind sie am medialen Umfang der Faserkerne der Gehirnhälften.

In verschiedenen Untersuchungen habe auch ich mich besonders mit der Erforschung des feineren Baues des Centralnervensystems befasst und bin zu dem Resultate gekommen, dass der Kern des Centralnervensystems aus einem sehr feinen Bindegewebe und Nervenfasern besteht und dieser fast allgemein durch das innere Neurilemma von der Rinde getrennt ist, die sich aus Ganglienzellen zusammensetzt, welche von Bindegewebszellen umhüllt sind. Ein äusseres Neurilemma fehlt nur sehr selten. Alle Ganglienzellen sind unipolar und nach Grösse, Form und Tinctions-

fähigkeit mit Carmin oder Hämatoxylin in vier Kategorien zu sondern, von denen die grösste den namentlich bei Anneliden beschriebenen Neurochordzellen entspricht. Die Neurochordzellen finden sich übrigens nur bei einer Reihe von Hetero- und Metanemertinen. Ihre Existenz ist von Montgomery*) bestätigt worden.

Vom peripheren Nervensysteme sind den älteren Forschern wie Quatrefages, Keferstein, Mc Intosh, nur die vom Gehirn abgehenden Kopfnerven, ferner die Nerven, durch welche die Cerebralorgane bei den Metanemertinen mit dem Gehirn in Verbindung stehen, und die Zweige der Seitenstämme bekannt gewesen. Wohl hatte bereits Mc Intosh 1873, 1874 (No. 125) die Nerven im Rüssel gesehen, sie aber ebenso wie Graff 1879 (No. 155), dem sie später bei einer Landnemertine auffielen, als Bindegewebslager beschrieben; das Verdienst, ihre Bedeutung erkannt zu haben, gebührt von Kennel 1878 (No. 146). Im übrigen verdanken wir unsere Kenntnisse vom peripheren Nervensystem vor allem Hubrecht. 1880 (No. 164) erkannte dieser Forscher den Zusammenhang von Rüsselnerven und Gehirn, den von Kennel noch nicht zu eruiren vermocht hatte, ferner wies er ein Paar vom Gehirn entspringende Nerven nach, die den Vorderdarm versorgen („Nervus vagus") und ausserdem einen unpaaren in der Medianebene des Körpers dicht über dem Rhynchocölom verlaufenden Nerven, der von der dorsalen Gehirncommissur abgeht. Hubrecht nennt ihn Rüsselscheidennerv. Im selben Jahre berichtete Hubrecht in einer anderen Arbeit (No. 166) über periphere Nervenschichten bei Proto- und Heteronemertinen von solcher Dicke, dass er von ihnen als Körperschichten („as one of the layers of the body-wall") sprechen durfte. Sie befinden sich dort, wo die Seitenstämme liegen, also bei *Carinella* zwischen Haut und Hautmuskelschlauch, bei den Heteronemertinen zwischen der äusseren Längs- und der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs. 1887 (No. 204) bringt Hubrecht noch weitere Resultate, besonders seiner Studien der peripheren Nervenschichten — er vermag eine solche im Epithel von *Carinina* nachzuweisen — und entdeckte einen zweiten unpaaren, ebenfalls dorsal verlaufenden Mediannerven. Von mir 1895 (No. 256) ist später ein solcher Nerv auch am Bauche nachgewiesen worden, und ich vermochte die interessanten Befunde Hubrecht's im wesentlichen zu bestätigen.

a. Das Centralnervensystem.

Wir unterscheiden Gehirn und Seitenstämme (Taf. I, Fig. 1 und Taf. IV, Fig. 2). Das Gehirn befindet sich in der Kopfspitze; von ihm gehen die Seitenstämme aus, welche sich bis zum After nach hinten fortsetzen (Fig. VI und VII).

Bei einer Anzahl von Arten ist festgestellt worden, dass die Seitenstämme sich vor dem After über dem Enddarm miteinander vereinigen, die Analcommissur bildend (Taf. II, Fig. 2).

*) Montgomery, H. Thos., Studies on the elements of the Central nervous System of the Heteronemertini, in: Journ. Morph. Vol. 13, No. 3, 1897.

Fig. VI.

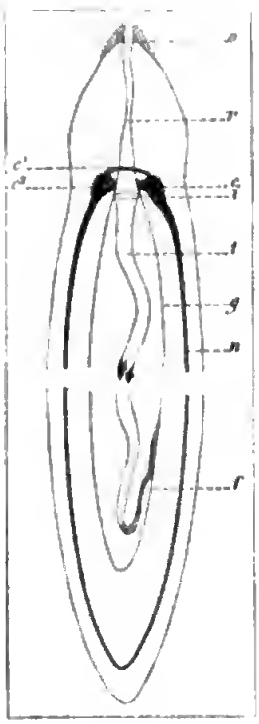


Fig. VI Schema für die Lagerungsverhältnisse von Rhynchodäum, Rüssel, Rhynchocölom und Centralnervensystem. Nach Joubin*). Es bedeuten: *c* Gehirn, c^1 dorsale-, c^2 ventrale Gehirncommissur, *f* und *g* Rhynchocölomwand, *i* Insertion des Rüssels, *n* Seitenstamm, *o* Rüsselöffnung (d. i. die äussere Oeffnung des Rhynchodäums), *r* Rhynchodäum, *t* Rüssel.

Fig. VII.

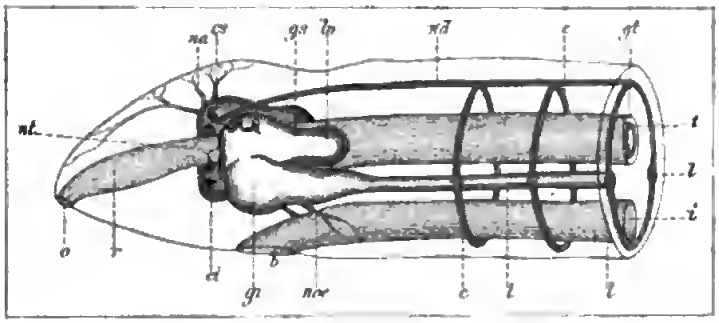


Fig. VII. Schematische Seitenansicht vom vorderen Abschnitt des Centralnervensystems. Nach Joubin. Es bedeuten: *b* Mund, *c* Ringcommissuren, *ci* ventrale-, *cs* dorsale Gehirncommissur, *gi* ventrale-, *gs* dorsale Gehirnganglien, *gt* Rhynchocölom, *i* Darm, *l* Seitenstamm, *lp* Cerebralorgane, *na* Kopfnerven, *nd* Rückennerv, *noe* Schlundnerv, *o* Rüsselöffnung, *r* Rhynchodäum, *t* Rüssel.

*) Aus: Traité de Zoologie. Joubin: Némertiens. Paris 1897.

Das Gehirn ist entweder im Epithel, oder dicht unter der Haut, oder innerhalb des Hautmuskelschlauches gelagert. Im letzteren Fall sind die Gehirnhälften am nahesten aneinander gerückt und werden nur durch das Rhynchodäum, resp. Rhynchocölom voneinander getrennt (Taf. VI, Fig. 1—5).

Eine epitheliale (*Carinina*) oder subdermale Lagerung (*Carinella* und *Hubrechtia*) besitzt das Gehirn bei den Protonemertinen (Taf. VI, Fig. 1 u. 2). Bei den Meso-, Meta- und Heteronemertinon liegt es innerhalb des Hautmuskelschlauchos (Taf. VI, Fig. 3—5).

Bei den Meso- und Heteronemertinen, wo die Kopfspitze von Muskelfasern ausgefüllt ist, steckt das Gehirn in diesen, bei den Metanemertinen finden wir es vom Leibesparenchym umgeben, das sich bei ihnen bis in den vordersten Körpertheil fortsetzt.

Die Lagerung der Seitenstämme ist eine noch mannigfaltigere als die des Gehirns. Sie lagern im Epithel (*Carinina*), subdermal zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch (*Carinella* und *Hubrechtia*), im Hautmuskelschlauch und zwar in der inneren Längsmuskelschicht (Mesonemertini) oder zwischen äussorer Längsmuskelschicht und Ringmuskelschicht (Heteronemertini) oder im Leibesparenchym (Metanemertini) (s. ob. pag. 40 und 41, Fig. I und II, ferner Taf. IV, Fig. 14, 12, 22 und 15 und Taf. VI, Fig. 7). Die verschiedene Lagerung der Seitenstämme ist von mir systematisch verwerthet worden (s. ob. pag. 19).

Die Seitenstämme (Fig. VI und VII) verlaufen in der Regel in den Seiten des Körpers (Taf. VI, Fig. 10), indessen bei einer Metanemertinengattung (*Drepanophorus*) treffen wir sie am Bauche an (Taf. VI, Fig. 11).

Jede Gehirnhälfte besteht in allen Fällen aus zwei Anschwellungen, dem oberen oder dorsalen, dem unteren oder ventralen Ganglion (Fig. VII).

Die Mächtigkeit der beiden Ganglien ist eine verschiedene. Bei den Protonemertinen *Carinina* und *Carinella* überwiegt an Grösse entschieden das dorsale Ganglion, bei *Hubrechtia* indessen scheinen beide einander ziemlich gleich zu kommen. Letzteres ist auch bei den Mesonemertinen der Fall, während bei den Hetero- und Metanemertinen vielfach das dorsale Ganglion das ventrale an Umfang übertrifft. Bei den Heteronemertinen wird die Gestalt des Gehirns und insbesondere der dorsalen Ganglien in hohem Grade dadurch beeinflusst, dass die Cerebralorgane mit den dorsalen Ganglien völlig verschmelzen (Taf. V, Fig. 6 und 7). Hubrecht 1880 (No. 164) sprach von ihnen geradezu als einer 3. Gehirnanschwellung.

Die beiden dorsalen Ganglien sind durch eine dünnere Commissur, die dorsale Gehirncommissur, miteinander verknüpft, die ventralen durch eine dickere ventrale, die ventrale Gehirncommissur (Taf. V, Fig. 1, 2 und Fig. 4—7). Erstere ist die längere, da die ventralen Ganglien immer ein wenig näher aneinander liegen als die dorsalen. Durch die Commissur hindurch tritt das Rhynchodäum, oder, wenn das Gehirn ein

Digitized by Google

wenig weiter nach hinten zurück liegt, das Rhynchocölom (Taf. IV, Fig. 2 und Taf. VI, Fig. 1 und 3). In der Regel pflegt die Insertion des Rüssels innerhalb des Rahmens zu liegen, der vom Gehirn und seinen Commissuren gebildet wird (Fig. VI und VII). Natürlich kommt es zu einem unmittelbaren Umfassen der vorgenannten Röhren durch Gehirn und Commissuren nur dort, wo das Gehirn innerhalb des Hautmuskelschlauches gelegen ist. Aber hier schieben sich zwischen Gehirn und Commissuren und Rhynchodäum oder Rhynchocölom auch noch die Blutgefässe hindurch (Taf. VI, Fig. 3).

Bei allen Nemertinen bildet den Kern der Ganglien und Seitenstämme eine fein verfilzte Fasermasse, die nach meinen Untersuchungen bindegewebiger Natur ist. In ihr sind die Nervenfasern eingebettet. Man wird derselben aber nur bei der Färbung mittels Methylenblau ansichtig. Diese Fasermasse umgiebt eine äusserst dünne Bindegewebsscheide, das innere Neurilemma, welches fast immer in den Seitenstämmen ausgebildet ist, im Gehirn jedoch häufiger, wie z. B. bei *Drepanophorus*, stellenweis fehlt.

Die Rinde der Ganglien und Seitenstämme wird von Ganglien- und Bindegewebszellen gebildet. Erstere liegen dem Faserkern zunächst (Taf. VII, Fig. 1, 2, 9 und 16).

Man kann bei allen Nemertinen drei Arten von **Ganglienzellen** deutlich unterscheiden. Bei *Cerebratulus marginatus*, wo ich sie früher am genauesten studirt habe, sind sie folgendermaassen zu charakterisiren.

Zunächst ist zu bemerken, dass sämmtliche Ganglienzellen des Centralnervensystems der Nemertinen unipolar und membranlos sind; ihre deutlichen, langen Fortsätze sind in der Regel der Centralsubstanz zugewandt. Die Ganglienzellen liegen nie in Packeten, sondern einzeln, indem jede Zelle eine besondere Hülle besitzt.

Die Ganglienzellen der ersten Art (Taf. VII, Fig. 1, 2 und 3 gz[1] und Fig. 12) fallen ins Auge durch die ausserordentliche Neigung, welche ihre Kerne zu Tinctionsmitteln haben. Besonders mit Boraxcarmin und Hämatoxylin färben sie sich tief dunkel. Ihr Zellleib ist sehr dünn und tritt am deutlichsten dort hervor, wo er sich in den Fortsatz verjüngt; ist der Leib ausnahmsweise stärker entwickelt, so zeigt er unregelmässige Formen. Die Fortsätze sind äusserst zart, aber von seidenartigem Glanze, als Fäden leicht verfolgbar. Die Kerne sind von unregelmässiger Gestalt und stark lichtbrechend. Diese Zellen lagern sich meist kegelartig (auf günstigen Schnitten erscheinen sie fächerartig angeordnet), sodass ihre Fortsätze auf einen Punkt ausstrahlen, oder sie liegen, wenn sie in dichtgedrängten Haufen vorkommen, scheinbar wirr durcheinander.

Neben dieser Art kommt bei Behandlung mit Hämatoxylin eine ähnliche zur Geltung, welche sich durch etwas grössere Kerne und lebhafteres Hervortreten des Zellplasmas auszeichnet. Es ist dies eine Varietät, welche durch die Gehirnkapsel hindurch an die Kopfspalten tritt.

Die Ganglienzellen der zweiten Art (Taf. VII, Fig. 1—3 gz² und Fig. 7 und 13) sind von schlank birnförmiger Gestalt und alle ziemlich gleich gross. Ihr Querdurchmesser misst 3,6 μ. Zellleib und Fortsatz färben sich matt. Ersterer umgiebt den Kern, welcher am Grunde desselben ruht, gleichmässig. Dieser ist ziemlich gross, schön oval und weniger intensiv gefärbt als bei der ersten Art. Vor Allem zeichnet diese Zelle ihre stets regelmässige Anordnung aus. Sie stehen selten zerstreut, niemals verwirrt, sondern zu mächtigen Kegeln gruppirt, gewähren sie auf Querschnitten das Bild eines ausgebreiteten Fächers.

Die Ganglienzellen der dritten Art (Taf. VII, Fig. 1 und 2 gz³ und Fig. 7 und 11) sind es, welche den Beobachter sofort durch ihre theilweise ausserordentliche Grösse fesseln. Ihr Durchmesser beträgt bei einigen Riesenexemplaren 19 μ, in der Regel jedoch nur 10 μ; dor Kern misst 7 μ. Im Gegensatz zu der ersten und zweiten Art ist hei dieser der Zellleih tief dunkel tingirt und wenig heller als der Kern. Die Zellen gleichen einer Flasche mit kugelig angeschwollenem Bauche und lang ausgezogenem röhrenförmigem Halse, welcher dem dicken Fortsatz entsprechen würde. Auch retortenähnliche Formen sind häufig. Der Kern ist kugelig, doch auch nieren- und hufeisenförmige werden angetroffen; er liegt im bauchigen Abschnitt der Zelle. Die Ganglienzellen dieses Typus haben sich in lockeren, umfangreichen Bündeln gruppirt, in denen sie ebenfalls eine strahlige Anordnung zeigen. Sie liegen peripher von dem Belag, welchen die erste und zweite Art bildet. Wenn sie zwischen die Zellen dieses treten, so liegen sie einzeln oder nur zu wenigen beisammen. In bedeutender Anzahl finden sie sich in derselben Region nur immer in einer Gehirnpartie.

Bei vielen Hetero- und einigen Metanemertinen habe ich noch eine vierte Art von Ganglienzellen (Taf. VII, Fig. 1, 3, 9 und 7 ncz) entdeckt.

Man darf sie im Vergleich zu den übrigen Ganglienzellen als colossale bezeichnen. Sie finden sich nur in einem einzigen Paar im Gehirn von *Cerebratulus* und *Langia* (Heteronemertini) und *Drepanophorus* und *Prosadenoporus* (Metanemertini), kommen ausserdem abor zahlreich in den Seitenstämmen der beiden erstgenannten Gattungen vor.

Bei *Cerebratulus marginatus* sieht man auf einem Querschnitte, welcher die ventralen Ganglien an der Abgangsstelle der Schlundnerven getroffen hat, zwei Ganglienzellen von ungewöhnlicher Grösse einander gegenüber liegen, welche um so mehr auffallen, als in diesem Abschnitt des Gesammthirnes nur die kleineren Formen herrschen (Taf. VII, Fig. 1 ncz). Auf den verschiedenen Controllserien sah ich sie immer medial den ventralen Ganglien anliegen, also zwischen diesen und der mittleren, die beiden ventralen Ganglien trennenden, senkrechten Scheidewand der Gehirnkapsel. Sie haben eine fast horizontale Lage inne, die linke liegt höher als die rechte. Ihr Längsdurchmesser ist 40 μ, der quere 20 μ. Der kugelige, verhältnissmässig kleine Kern misst nur 7 μ. Sie färben

sich mit Tinctionsflüssigkeiten eben so stark wie die dritte Art (Taf. VII, Fig. 10). Der Fortsatz ist der Zelle entsprechend dick und bis in die Mitte der Centralsubstanz zu verfolgen.

Ganz ähnliche Zellen finden wir genau an der nämlichen Stelle bei *Langia formosa* wieder. Hier hängen sie aber fast senkrecht von den ventralen Ganglien herab. Ihre Gestalt ist cylindrisch und ihr Querdurchmesser beträgt nur 12 μ, der Längsdurchmesser ist derselbe wie bei *Cerebratulus marginatus*.

Diese colossalen Ganglienzellen bezeichnete ich als Neurochordzellen und ihre Fortsätze als Neurochorde.

Von den drei ersten, allen Nemertinen zukommenden Ganglienzellarten, beschränkt sich die erste Art auf die dorsalen Ganglien, die zweite auf die ventralen Ganglien und die Seitenstämme, während die dritte sowohl in beiden Ganglien jeder Gehirnhälfte als auch den Seitenstämmen vorkommt. Die Neurochordzellen finden sich entweder nur in einem Paar in den ventralen Ganglien wie bei den Metanemertinen oder dort und in dem Seitenstamm wie bei den Heteronemertinen (Taf. VII, Fig. 1, 2, 7, 9 und 16).

Neurochordzellen sind bisher aber nur bei den obengenannten vier Gattungen nachgewiesen worden.

Montgomery*) hat jüngst das Centralnervensystem von *Cerebratulus lacteus* einer gründlichen histologischen Untersuchung unterworfen, welche im Wesentlichen eine Bestätigung meiner Befunde ergeben hat. Indessen verhält sich *C. lacteus* dadurch anders als alle mir bekannten Nemertinen, dass im Gehirn (und zwar ebenfalls im Bereich der ventralen Ganglien) drei Paare von Neurochordzellen vorhanden sind.

Die Fortsätze sämmtlicher Ganglienzellen dringen durch das innere Neurilemma hindurch in den Kern des Gehirns und der Seitenstämme hinein. Seine Masse dürfen wir im Gegensatz zur Gehirnrinde als Centralsubstanz bezeichnen.

Die **Centralsubstanz** (Taf. V, Fig. 8) besteht der Hauptsache nach aus einem fein verfilzten Bindegewebe, das von Fasern, die vom inneren Neurilemma abgehen, durchzogen wird. Sie wird von einem Mantel verästelter Zellen umgeben — wir bemerken meistens nur ihre kleinen Kerne —, der sich dicht an das innere Neurilemma anschmiegt, und ausserdem finden sich in ihr unregelmässig zerstreut kleine Kerne vor (Taf. VII, Fig. 14).

In dieses Bindegewebe sind die Fortsätze der Ganglienzellen eingebettet. Wir bezeichnen von diesen die der drei ersten Ganglienzellarten als Nervenfasern und die der vierten Art als Neurochorde.

Die Nervenfasern sind sehr fein und weisen mittels Methylenblau gefärbt in ihrer gesammten Länge kleine Verdickungen auf (Taf. VII, Fig. 7). Ausserdem gehen sie äusserst feine, sich öfters noch mehrfach verzweigende Aeste ab (Taf. VII, Fig. 15). Die Nervenfasern ordnen

*) S. ob. op. cit. pag. 78.

sich zu Strängen innerhalb der Centralsubstanz an. Wir finden in jedem Seitenstamm einen (Fig. VIII und IX und X und XI und Taf. VII, Fig. 7). Ich nannte ihn Centralstrang.

Wir können den Centralstrang eines jeden Seitenstammes vom After bis in die ventrale Gehirncommissur hinein verfolgen; hier kreuzen sie sich, indem die Fasern des Centralstranges vom linken Seitenstamm in den Centralstrang des rechten und umgekehrt hinübertreten.

Die Centralstränge repräsentiren jedenfalls nur die gesammelten Fortsätze der zweiten und dritten Ganglienzellart, denn es ist wahrscheinlich, dass sich die Fortsätze der ersten Art zu besonderen, auf das Gehirn beschränkten Strängen vereinigen, die sich in der dorsalen Gehirncommissur kreuzen.

Aus den Centralsträngen treten die Nervenfasern heraus, um, die Centralsubstanz verlassend, in den Körper, Organe und Gewebe versorgend, hineinzudringen. Am Seitenstamm habe ich gelegentlich den Fortsatz einer Ganglienzelle in den Centralstrang hinein und nach kurzem Verlauf in ihm wieder hinaus bis in dem Hautmuskelschlauch verfolgt (Taf. VII, Fig. 16 und Fig. 7.)

Die Fortsätze der Neurochordzellen, die Neurochorde, unterscheiden sich durch ihre bedeutende Dicke auffällig von den Fortsätzen der übrigen Ganglienzellarten. Wir constatiren sie an Querschnitten durch den Seitenstamm schon bei schwachen Vergrösserungen (Taf. VII, Fig. 9 und 16). Sie bestehen aus einer röhrenartigen, hyalinen, feinen Scheide, welche bindegewebiger Natur ist, und aus einem stark lichtbrechenden Inhalt. Sie entbehren der perlschnurartigen Verdickungen. Ihre Contouren sind rauh, zackig (Taf. VII, Fig. 7). Es ist mir neuerdings nach Färbung mit Methylenblau nicht gelungen, Verzweigungen der Neurochorde festzustellen. Früher glaubte ich mich an Schnitten vom Gegentheil überzeugt zu haben, und Montgomery will sicher festgestellt haben, dass sich die Neurochorde verästeln. Sie treten wie die übrigen Ganglienzellfortsätze in die Centralsubstanz hinein, aber ich habe niemals den Austritt eines Neurochords aus der Centralsubstanz gesehen.

Wo die Neurochordzellen in der Mehrzahl vorhanden sind (*Cerebratulus* und *Langia*), vereinigen sich auch die Neurochorde zu Strängen (Taf. VII, Fig. 9 und 16 und Fig. VIII und X).

Bei *Cerebratulus marginatus* dringen die Fortsätze der im Gehirn gelegenen Neurochordzellen in die Centralsubstanz der ventralen Ganglien ein, biegen sich in ihr nach hinten um, die Richtung nach dem After beibehaltend. Diesen gesellen sich die Neurochorde der in den Seitenstämmen liegenden Neurochordzellen zu (Fig. VIII). Die Centralstränge und die Stränge der Neurochorde verlaufen getrennt von einander. Jene verfolgen wir in der oberen Partie der Centralsubstanz, dem dorsalen Ganglienzellbelag des Seitenstammes genähert, diese in der lateralen (Fig. X).

Digitized by Google

Fig. VIII.

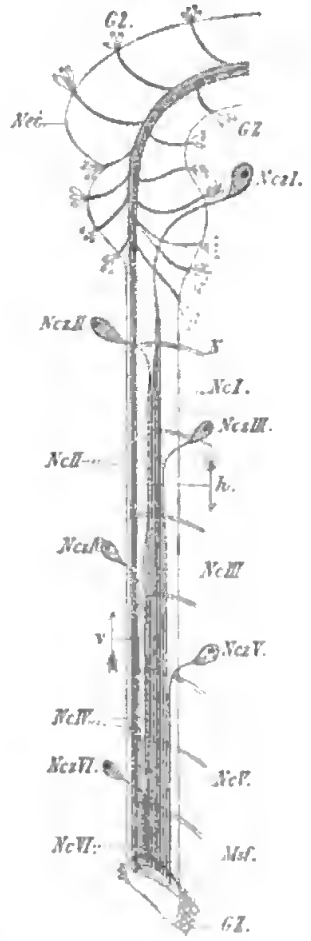


Fig. IX.

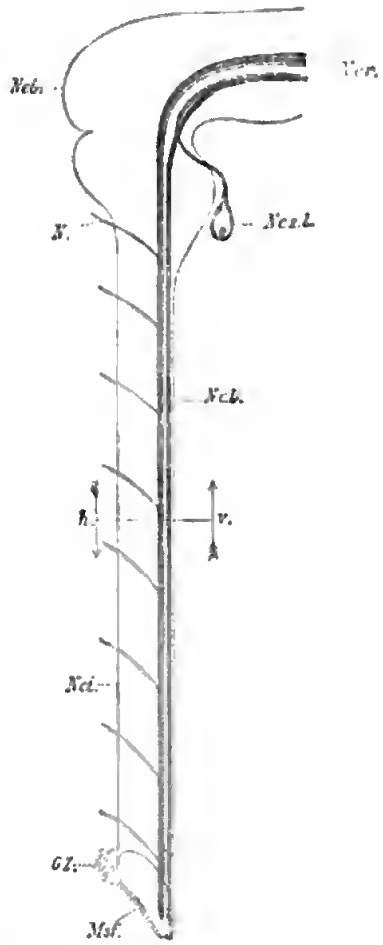


Fig. VIII. Schema vom Bau des Seitenstammes und des ventralen Ganglions eines *Cerebratulus*.

Es bedeuten: *NczI—NczVI*, Neurochordzellen; *NcI—NcVI*, die nach Montgomery verzweigten Neurochorde derselben; *Gz*, Ganglienzellen; *Msf*, Muskelfibrillen; *Nci*, inneres Neurilemma. Im Gehirn ist der Verlauf der Ganglienzellfortsatzbündel dargestellt, welche in der Richtung des Pfeiles *v* (als Sammelstrang) nach vorn nahe am Centralstrang entlang ziehen, der muthmaasslich in der Richtung des Pfeiles *h* von vorn nach hinten verläuft, die Nerven *N* abgebend. — Es ist bei der Darstellung des Verlaufs der Nervenfaserzüge im Seitenstamm von der Vermuthung ausgegangen, dass wie im Gehirn, so auch in den Seitenstämmen ein Theil der Nervenfasern die Richtung von hinten nach vorn einschlägt, einen Sammelstrang bildend, welcher im anderen Seitenstamm zum Centralstrang wird, also eine Wechselbeziehung zwischen der Ganglienzellmaterie der einen Hälfte des Centralnervensystems mit der anderen besteht, wie sie klar im Verlauf der Neurochorde bei den Metanemertinen zum Ausdruck kommt. Die muthmaasslich von hinten nach vorn verlaufenden Fortsätze der im Schwanzende so gehäuften Neurochordzellen sind nicht berücksichtigt.

Fig. IX. Schema vom Bau des Seitenstammes und des ventralen Ganglions eines *Drepanophorus*.

Es bedeuten: *Nczl*, linke Neurochordzelle; *Ncr*, rechter Neurochord; *Ncl*, linker Neurochord. Sonst vgl. Fig. VIII. Die Neurochorde verzweigen sich nicht.

Wo die Neurochordzellen im Seitenstamm fehlen, und nur ein einziges Paar im Gehirn vorhanden ist (*Prosadenoporus* und *Drepanophorus*), treffen wir in jedem Seitenstamm nur einen Neurochord an, welcher bei *Prosadenoporus* von der Neurochordzelle in die Centralsubstanz des ventralen Ganglions eindringend, sich in diesem direct nach hinten umbiegt und bis zum After fortsetzt. Ein ganz anderes Verhalten müssen wir bei *Drepanophorus* feststellen. Hier verfolgen wir den Neurochord zwar auch von seiner

Fig. X.

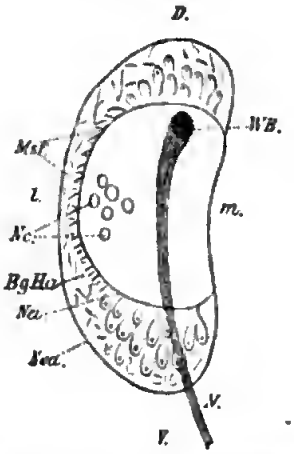
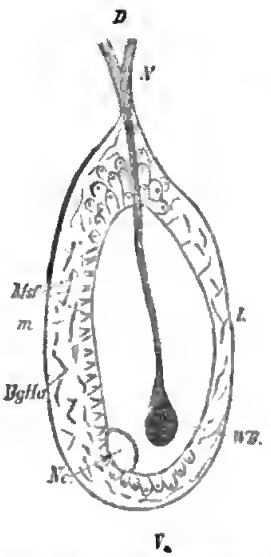


Fig. XI.



Querschnitte durch den Seitenstamm. Fig. X von *Langia*; Fig. XI von *Drepanophorus*; Es bedeuten: *Nea*, äusseres Neurilemma; *Nei*, inneres Neurilemma; *Nc*, Neurochord; *WB*, Centralstrang; *N*, Nerv; *Msf*, Muskelfibrillen; *BgHa*, äusseres Hüllgewebe; *l*, lateral; *m*, medial; *D*, dorsal; *V*, ventral.

Zelle in die Centralsubstanz des ventralen Ganglions hinein, bemerken aber, dass er in dieser angelangt nach vorn umbiegt, in die ventrale Hirncommissur eintretend und sich aus dieser in das andere Ganglion und weiter in den anderen Seitenstamm fortsetzt, ebenfalls bis zum After reichend. Also bei *Drepanophorus* kreuzen sich die Neurochorde in der ventralen Commissur des Gehirns (Fig. IX und Taf. VII, Fig. 3).

Auch bei den Metanemertinen nehmen Neurochorde und Centralstränge einen getrennten Verlauf. Bei *Drepanophorus* ist der Centralstrang im Seitenstamm ventral lateral und der Neurochord ventral medial gelegen (Fig. XI und Taf. VII, Fig. 17). Bei *Prosadenoporus* verläuft der Neurochord ganz medial, aber etwas höher im Seitenstamm.

Die Neurochorde sind zweifelsohne den als Neuralcanälen, Neurochorden oder colossalen Ganglienzellfortsätzen beschriebenen Gebilden zu vergleichen, welche sich vornehmlich im Bauchmark der Anneliden vorfinden.

Den Ganglienzellbelag von Gehirn und Seitenstämmen umhüllt **Bindegewebe**, das eine besonders mächtige Entwicklung bei den Heteronemertinen zeigt. Ich habe auch dieses besonders genau bei *Cerebratulus marginatus* studirt.

Es setzt sich in erster Linie aus solchen Elementen zusammen, welche das innere und äussere Neurilemma aufbauen. Ueberall sehen wir, wie sich Züge, die sich ihrerseits wieder in zahllose Fäserchen spalten, von den Strängen des letzteren abtrennen und in den Gehirnraum treten. Diese Zweige lösen sich nun entweder auf oder verbinden sich mit dem inneren Neurilemma oder den Theilen der Gehirnkapselwandung, welche dem Rhynchocölom, eventuell den Blutgefässen anliegen. Auf diese Weise bilden sie ein Grundgerüst, welches die Faserstämme und die Ganglienzellbelagsbündel in dem grossen Binnenraume, den das äussere Neurilemma umschliesst, aufhängt. Diese Bindegewebsstämme und Fasern verrathen ihren Ursprung auch durch die Spindelkerne, von denen sie begleitet werden.

In diesem Grundgewebe breitet sich jedoch noch ein anderes Gewebselement aus, welches ich im Gegensatz zu jenem, dem ich eine mehr stützende Bedeutung zusprechen möchte, ein specifisches Füllmaterial nennen muss. Wir sehen nämlich, wo immer das beschriebene Bindegewebe im Gehirn oder in den Seitenstämmen eine Rolle spielt, in die Maschen desselben zahlreich Kerne eingebettet, welche durch ihre Structur und durch ihr charakteristisches Verhalten gegen die gebräuchlichsten Tinctionsmittel unverkennbar sind und sich von den Kernen der Stränge und des inneren Neurilemmas sehr auffällig unterscheiden.

Sie fallen durch ihre ziemlich bedeutende Grösse, ihre regelmässige, elliptische Gestalt, durch eine periphere, rosenkranzartige, dunkel gefärbte Körnchenzone, sehr kleine Nucleolen, welche zu einem oder mehreren im Kernleibe liegen, und eine stets ungefärbte, helle, selbst Hämatoxylinen widerstehende, centrale Substanz, welche ein zartes, chromatisches Gerüst durchflicht, ins Auge. Die Hauptmasse dieser Kerne liegt meist in gleichmässiger Vertheilung peripher von den Ganglienzellbündeln der grösseren Arten; aber auch zwischen den Zellen, auch denen der ersten Art, findet man sie überall zerstreut. Um die grossen Arten sind sie haubenartig gruppirt. In zahlloser Menge treten sie lateral von den ventralen Ganglien etwas hinter der ventralen Hirncommissur dicht zusammengedrängt auf. Ihre gleichmässigste Vertheilung zeigen sie um die ventrale Commissur herum, sodann medial zwischen den ventralen Gehirnlappen (Taf. VII, Fig. 2).

Daneben kommen noch kleinere Kerne vor, welche etwas färbbarer sind, die sonst aber nichts von jenen unterscheidet. Wie die gleiche Structur, so besitzen sie denselben eigenthümlichen Zellleib, sodass sie nicht als eine andere Art abzutrennen sind.

Der Zellleib, welcher diesen blassen Kernen zukommt, ist äusserst hinfälliger Natur und nicht mit jeder Behandlung deutlich zu machen.

Mit Boraxcarmin beispielsweise zerfällt er völlig in kleine Körnchen, die von dem Fasergewirr, zumal sie den Farbstoff annehmen, kaum zu unterscheiden sind.

Die schönsten Resultate habe ich mit einer Vorfärbung mit Hämatoxylin erhalten. In diesen Präparaten umlagert der Zellleib den Kern als eine körnige, gelblichgrüne Masse, welche sich nach allen Seiten dendritisch verästelt. Sie macht ganz den Eindruck eines Pigmentes, und ich werde ihre Trägerinnen auch künftig als Pigmentzellen bezeichnen, ohne hiermit eine Deutung bezwecken zu wollen (Taf. VII, Fig. 9).

Die Pigmentzellen sind von unregelmässiger Gestalt; sie zeigen bald mehr, bald weniger Fortsätze. Das Pigment wird theils von kleinen, gröberen oder feineren, dunklen, undurchsichtigen Körnchen gebildet oder von bis kerngrossen, grünlichen, glänzenden Tröpfchen, welche entweder hell und matt glänzend wie ein Oelbläschen erscheinen oder im Inneren eine körnige Ansammlung zeigen. Die Tröpfchen waren seltener, aber es ist wahrscheinlich, dass sie durch die Behandlung erst in Körnchen zerfallen sind; dafür spricht, dass bei Behandlung mit neutralem Carmin, welchem ich überhaupt immer die histologisch am besten erhaltenen Bilder verdanke, die Tröpfchen bedeutend zahlreicher erhalten waren.

Die Fortsätze dieser Zellen bilden ausserordentlich zarte Ausläufer, welche Bindegewebsfasern gleichen und auch wie jene sich maschenartig verstricken. Denn sie sind es, welche die Hauben um die grossen und mittleren Ganglienzellen bilden und sich dicht um ihren Leib und ihre Fortsätze legen, sie anstatt einer Membran umscheidend. Diese Zellen sind in unendlicher Fülle vorhanden und bilden ein Gewirr von Fasern, die sich aber um die Ganglienzellen, ganz ähnlich wie die Körperbindegewebszüge um das Gesammthirn, korbartig verflechten. Die Pigmentzellen legen sich seltener direct an die Ganglienzellen, sondern entsenden aus einiger Entfernung ihre sehr verfeinerten Fortsätze, in welchen ich nichts von der grünlichen Substanz mehr nachzuweisen vermochte, zwischen und um die Ganglienzellen. Der Zellleib derjenigen Kerne, welche zwischen den Ganglienzellen der ersten Art liegen, ist bedeutend pigmentärmer, ebenso tritt das Pigment auch im Umkreis jener Kerne zurück, welche die dichten Haufen bilden.

Auch im Gehirne gänzlich anders conservirter Cerebratulen ist ein pigmentführendes Hüllgewebe aufgefunden worden.

In den Seitenstämmen liegen die Pigmentzellen oben und unten an den Ganglienzellhaufen und lateral von der Centralsubstanz, wo sie am reichlichsten entwickelt sind.

Die Pigmentzellen bilden das Hüllgewebe nicht der Ganglienzellen des Gehirns und der Seitenstämme allein, sondern dasjenige der nervösen Materie überhaupt. Zwar werden wir dieselben nirgends im Körper wieder so massenhaft entwickelt vorfinden wie in den centralen Partieen des

Nervensystems, aber auch bei der Betrachtung der peripheren Nervenschichten, ja selbst der Cerebralorgane ihrer zu gedenken haben.

Dem Pigment dieses Hüllgewebes verdankt das Gehirn seine Färbung, welche bei manchen Nemertinen, z. B. *Cerebratulus fuscus*, äussorst intensiv, nämlich leuchtend roth ist. Infolge derselben fällt uns das Gehirn bei dieser Art am lebenden Thier sogar durch die ziemlich undurchsichtige Körperdecke hindurch auf. Und nicht allein das Gehirn, sondern auch die Seitenstämme erscheinen roth gefärbt, und zwar ebenfalls durch das in die Zellen des Hüllgewebes eingelagerte Pigment.

Hubrecht (1880, No. 164) ist der Ansicht, dass die Färbung des Centralnervensystems von Hämoglobin herrühre, welches nach Engelmann's Untersuchungen das Gehirn führen soll. Hubrecht schreibt dem Gehirn auch eine respiratorische Thätigkeit zu.

Bei *Eupolasia* zeigt aussor dem Centralnervensystem auch der Hautmuskelschlauch und vornehmlich die Ringmuskelschicht eine hochrothe Färbung, welche gleichfalls auf pigmentführende, den beschriebenen verwandte Zellen zurückzuführen ist.

Die Färbung der Pigmentkörner variirt von Dunkelroth bis zu Braungelb.

Bei den Metanemertinen, besonders häufig bei *Drepanophorus* kommen in der Ganglienzellrinde von Gehirn und Seitenstämmen sehr dichte, gelbe Pigmenthaufen von verschiedener Grösse vor — ähnlich denen in den Cerebralorganen — welche völlig isolirt und unregelmässig auftauchen. Sie sind nicht mit den Pigmentzellen des Hüllgewebes zu verwechseln, da sie nie Verästelungen zeigen, sondern immer compact erscheinen und statt der grossen, blassen Kerne sehr zahlreich äusserst minimale Kerne eingelagert besitzen, welche sich intensiv tingiren. Solche Pigmenthaufen finden sich aber auch an anderen Orten im Nemertinenkörper.

Das Centralnervensystem ist mit Ausnahme der Protonemertinen *Carinina* und *Hubrechtia* von einer bindegewebigen Hülle, dem **äusseren Neurilemma,** umschlossen.

Bei den übrigen Protonemertinen besitzt dasselbe allgemein einen sehr primitiven Charakter, denn es wird theilweise unmittelbar durch die Grundschicht ersetzt, und mittelbar bildet diese das Neurilemma durch Aeste, welche sich von ihr abspalten und das Gesammthirn in lockerster Weise umscheiden und nach innen vom Hautmuskelschlauch abgrenzen. Erst an dem Seitenstamme gewinnt das äussere Neurilemma grössere Selbständigkeit. Uebrigens habe ich andere Hüllelemente als die feinsten Verfaserungen des Neurilemmas und der Aeste der Grundschicht, welche auch hier kleine spindelige Kerne, aber von geringerer Grösse als bei *Cerebratulus* führen, durchaus nicht im Gehirne der Protonemertinen feststellen können, dagegen wohl im Seitenstamme durch die unverkennbaren, wenn auch spärlich vertheilten grossen, hellen, elliptischen Zellkerne.

Die Gehirnkapsel wird bei den Meso- und Heteronemertinen direct von jenen radiären Bindegewebszügen gebildet, welche die radialen Muskelzüge einschliessen, indem sich diese Bindegewebszüge ausbreiten und durch mehr oder minder dichte Verflechtung, die ganz an ein Korbgeflecht erinnert, einen lockeren Mantel um die Gehirnmassen herstellen (Taf. VII, Fig. 1 und 2). Am mächtigsten und zwar in mehreren Schichten ist derselbe ventral im vorderen Gehirnabschnitt entwickelt, hier zugleich den primitivsten Bau zeigend. Medial und dorsal verschlingen sich die Bindegewebszüge enger, sodass die Hülle fester und dünner erscheint. Sehr locker, für den Durchtritt von Nerven und Ganglienzellen berechnet, ist sie lateral in der Gegend der Kopfspalten gebaut; sie fehlt nur dem Scheitel der dorsalen Commissur. In das Flechtwerk der Gehirnkapsel sind verschieden geformte, lange, meist spindelförmige Bindegewebskerne eingelagert, welche zahlreiche Kernkörperchen besitzen und sich mit Farbstoffen stark tingiren.

Die Gehirnkapsel erweist sich bei *Cerebratulus* und *Langia* als ein sehr ursprüngliches Gebilde. Es ist bemerkenswerth, dass *Eupolia* eine bedeutend höher entwickelte Kapsel besitzt und diese schon eine membranartige Bildung verräth, wie sie erst den waffenführenden Nemertinen zukommt.

Noch ursprünglicher ist die Kapsel, wenn man überhaupt von einer solchen reden darf, gebaut, welche den Seitenstamm von der Körperwand nach aussen abschliesst (Taf. VII, Fig. 9 und 16). Medial nämlich liegt der Faserkern des Seitenstammes, nur vom inneren Neurilemma eingeschlossen, unmittelbar der Ringmuskulatur an. Diese Kapsel bilden ebenfalls die radialen Bindegewebsstränge der äusseren Schichten des Hautmuskelschlauchs und der Cutis, ein lockeres Flechtwerk erzeugend, welches sich nach unten und oben über die äussere Muskelnervenschicht fortsetzt. Uebrigens treten aus dieser Kapsel Bindegewebsstränge heraus, welche den notbdürftig gegen die Längsmuskulatur abgegrenzten Binnenraum des so entstandenen neurilemmatischen Halbcylinders durchdringen und durch die Ringmuskulatur des Hautmuskelschlauchs hindurch, radiale Muskelzüge führend, an die Organe ziehen.

Bei *Eupolia* besteht das äussere Neurilemma aus zwei Hüllen, einer äusseren und einer inneren. Die äussere ist eine Verstrickung der Körpergewebszüge und wie die Gehirnkapsel der übrigen Heteronemertinen ein lockeres, korbartiges Flechtwerk, in welches die charakteristischen, spindelförmigen Kerne eingelagert sind. Dasselbe ist dorsal mächtig entwickelt, ventral und medial ist es nur dünn. Die innere Hülle ist ein hyalines, ziemlich gleichartiges Blatt, das ausser den Gehirnganglien auch die Cerebralorgane einschliesst. Sie stellt eine glänzende Membran dar, in welcher ich niemals Kerne eingelagert fand, dagegen sind solche aussen und innen dicht an sie gedrängt. Die innere Hülle ist vielfach mit den Strängen des äusseren Korbgeflechtes verwachsen.

Digitized by Google

Bei den Metanemertinen ist das äussere Neurilemma zu einem membranartigen Blatte umgewandelt, zu einer dünnen, soliden, stark lichtbrechenden Haut, die auch um die Cerebralorgane eine Kapsel bildet (Taf. VII, Fig. 3). Aussen legt sich dicht um dasselbe das Körperbindegewebe, dessen Stränge sich zerfasern, innen begrenzt es das intracapsuläre Bindegewebe. Das äussere Neurilemma besteht also ähnlich wie bei *Eupolia* aus zwei Schichten. Zwischen diesen beiden findet man hier öfters Nervenzüge eingeschlossen. Ausser den typischen, spindeligen Bindegewebskernen fand ich vereinzelt kleine, ovale, mit deutlichem Zellleibe im äusseren Neurilemma; die Spindelkerne pflegten demselben anzuliegen.

Mit Ausnahme der Proto- und allgemein der Metanemertinen, wo eine Scheidewand zwischen Centralsubstanz und Ganglienzellbelag fehlt oder nur sehr unvollständig entwickelt ist, kommt eine solche allgemein im Centralnervensystem der Nemertinen vor. Wir nennen sie **inneres Neurilemma.**

Dasselbe verhält sich bei allen Nemertinen sehr übereinstimmend und repräsentirt eine sehr dünne, ziemlich homogene Haut, in welcher sich wie im äusseren Neurilemma spindelförmige Kerne vorfinden (Taf. VII, Fig. 1, 2, 9, 16 und 17).

Bei den Metanemertinen ist derselbe nur im hinteren Abschnitt der ventralen Ganglien und in den Seitenstämmen entwickelt. Uebrigens ist anzumerken, dass mit seinem Mangel der Verlust des Kernmantels um die Centralsubstanz, auf welchen oben hingewiesen wurde, Hand in Hand geht.

Merkwürdigerweise kommen in den Seitenstämmen verschiedener Hetero- und Metanemertinen **Muskelfasern** vor. Es sind Längsmuskelfibrillen, welche, in den Seitenstämmen zwischen äusserem und innerem Neurilemma bis an die Ganglienzellsäulen herantretend, verschiedene Bündel bilden, die, bei den Heteronemertinen nur lateral entwickelt, sich dem äusseren Umfange des Faserstammes anlegen.

Bei *Langia* sind diese sehr feinen Längsmuskelfibrillen — sie sind von viel geringerem Durchmesser als die des Hautmuskelschlauches — zu einem dichten Polster um das innere Neurilemma herum angeordnet, bei *Cerebratulus* sind sie im intracapsulären Bindegewebe zerstreut (Taf. VII, Fig. 9 und 16 und pag. 86, Fig. X).

Bei *Drepanophorus* constatiren wir die kaum messbaren Querschnitte sehr feiner Muskelfibrillen nur an der medialen Seite; sie umgreifen die dorsale und ventrale Fläche des Faserstammes etwa bis zu den eintretenden Fortsatzbündeln der Ganglienzellen. Sie sind im Halbcylinder reihenartig angeordnet und hart an das innere Neurilemma gedrängt (pag. 86 Fig. XI und Taf. VII, Fig. 17). Ausserdem habe ich sie noch bei *Prosadenoporus* und zwar in derselben Anordnung aufgefunden.

Verfolgen wir die **Ausgestaltung des Gehirns und der Seitenstämme bei den verschiedenen Nemertinenordnungen.**

Bei den **Protonemertinen** (Taf. V, Fig. 1) finden wir Gehirn und Seitenstämme epithelial gelagert bei *Carinina* (Taf. IV, Fig. 14 und Taf. VI, Fig. 2), zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch bei *Carinella* (Taf. IV, Fig. 12 und Taf. VI, Fig. 1) und *Hubrechtia*.

Bei *Carinina* und *Carinella* sind die dorsalen Ganglien kleiner als die ventralen. Die Hirncommissuren sind bei *Carinina* länger als irgend wo sonst bei den Nemertinen. Der Faserkern des Seitenstammes besitzt bei *Carinina* einen rundlichen Querschnitt. Die Seitenstämme sind ziemlich dick, drängen sich nach innen und wölben die Grundschicht und das äussere Ringmuskellager nach innen vor. Der Ganglienzellbelag bedeckt die Centralsubstanz der Ganglien als eine dicke und dichte Schicht allseitig mit Ausnahme der medialen, der Grundschicht anliegenden Flächen, zieht sich dagegen an den Seitenstämmen, hier auch die laterale Fläche freilassend, nur dorsal und ventral entlang. Doch ist er, zumal im Hinblick auf den umfangreichen Faserstamm, welchen die Centralsubstanz der Seitenstämme bildet, recht dünn. Die Sonderung in die oben besprechenen drei Ganglienzellarten kommt wenig zum Ausdruck. Das innere Neurilemma fehlt nirgends, das äussere überall, sodass der Ganglienzellbelag gegen das Epithel nicht abgegrenzt ist.

Gerade bei den grossen Carinellen, wie *C. polymorpha, superba, annulata, rubicunda*, ist das Gehirn im Verhältniss zum Körper sehr klein, viel mächtiger erscheint dasselbe dagegen bei den Zwergen unter ihnen, z. B. der winzigen *C. banyulensis* und der nicht viel grösseren *C. nothus* entwickelt. Aber auch bei diesen Formen erlangt es bei weitem nicht die Entwicklung, welche das nervöse Centralorgan bei den Heteronemertinen erfahren hat.

Die Ganglien sind kurz und dick, fast kuglig. Die ventralen Ganglien sind um vieles umfangreicher als die dorsalen. Das kleinste Gehirn finden wir bei *C. linearis*. Jede Gehirnhälfte sendert sich bei dieser Form deutlich in drei Anschwellungen, welche übereinander liegen. Die mittlere bildet das ventrale Ganglien, d. i. die vordere Endanschwellung der Seitenstämme. Die obere ist eine sehr kleine Kugel, sie stellt das dorsale Ganglion vor; die untere ist fast so umfangreich als die mittlere, sie ist nichts anderes als eine starke Verdickung der ventralen Commissur, gewissermaassen ihre Wurzel.

Die ventrale Commissur ist etwa 5—8mal so dick als die dorsale. Erstere beschreibt, da die Gehirnmasse fast ganz in der unteren Körperhälfte liegt, einen kurzen, wenig gekrümmten, letztere einen sehr langen, weiten Bogen. Mitunter ist die ventrale Commissur auch völlig gestreckt. Das Gehirn von *C. polymorpha, annulata, rubicunda* und *superba* unterscheidet sich besonders dadurch von demjenigen von *C. linearis*, dass die Wurzel-Anschwellungen der ventralen Commissur weniger stark hervertreten. Ziemlich deutlich sind dieselben noch bei *C. tubicola* ausgeprägt. Die dorsalen Ganglien sind bei all den aufgeführten Formen zwar umfangreicher als bei *C. linearis*, aber immerhin relativ kleine Kugeln,

ausgenommen bei *C. annulata*, wo sich die dorsalen Ganglien — wir folgern wohl richtig — mit der höheren Ausbildung der Cerebralorgane, die bei dieser Form sich geltend macht, gleichfalls stärker entwickelt haben.

Besonders plastisch treten die dorsalen Ganglien im Gehirn von *C. nothus* hervor, wo sie ihre höchste Entwicklung im Kreise der Carinellen erfahren haben. In der hinteren Hirnregion spaltet sich bei *C. banyulensis* die Fasermasse der oberen Ganglien vollständig von derjenigen der unteren ab. Letztere enden mit einem Zipfel, der sich in einen starken Nerven verjüngt, welcher ins Körperepithel zur Innervirung des Cerebralorgans eindringt. Sowohl bei *C. nothus* als *banyulensis* sind die beiden Gehirnhälften im Körper seitlich gelagert, sodass die beiden Gehirncommissuren ziemlich gleich lang und stark gebogen sind.

Ausser der dorsalen Hauptcommissur des Gehirns, von welcher der Rückennerv abgeht, tritt dicht vor dieser über dem Rückennerven, der sich nach vorn und hinten erstreckt, eine zweite, dünnere dorsale Commissur auf, welche die vordersten Gehirnzipfel nochmals verbindet. Sie besitzt keinerlei Zusammenhang mit dem Rückennerven. Ich constatirte diese accessorische Commissur bei *C. polymorpha* und *superba*.

Die Seitenstämme der Carinellen besitzen dicke, im Querschnitt elliptische Faserkerne, welche zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch eingebettet sind. Sie verlaufen bei keiner *Carinella* genau in der seitlichen Mittellinie, sondern sind bald mehr, bald minder an die Bauchfläche gerückt.

Die Analcommissur der Seitenstämme, welche sich über dem After befindet, verläuft fast unmittelbar unter dem Epithel, da die Grundschicht in der hintersten Körpergegend sehr dünn ist.

Bei *Carinella* ist die Sonderung der Ganglienzellen nach Typen besser zum Ausdruck gekommen als bei *Carinina*. Es giebt zwei Haufen von Zellen der dritten Art, von denen ein dorsaler der Wurzel der dorsalen Commissur, ein ventraler den Faserkernen der ventralen Ganglien medial hinter der Abgangsstelle des Schlundnervenpaares angedrückt ist. Ganglienzellen der ersten Art fallen besonders an den Wurzeln der Nerven auf, welche das Cerebralorgan versorgen, im übrigen differenziren sie sich weder im Habitus noch örtlich so scharf von denen der zweiten Art wie bei den Heteronemertinen. Eine regelmässige, kegelförmige Gruppirung des Ganglienzellbelags tritt zurück. Das äussere Neurilemma wird hauptsächlich von der Grundschicht gebildet, das innere ist nur in den Seitenstämmen entwickelt.

Bei *Hubrechtia* sind beide Gehirncommissuren ungemein dick. Sie lagern dicht unter der dritten Hautschicht*), und da in den

*) Als solche bezeichne ich eine, nur bei *Hubrechtia* vorhandene an, Nervenfasern und Ganglienzellen auffallend reiche, unter dem Hautepithel entwickelte Bindegewebsschicht, in welcher, wenn auch spärlich, Drüsenzellen vorkommen, und in der ich den Anfang einer Cutisentwicklung erblicke. (Vgl oben pag. 59.)

Rahmen, welchen sie in Gemeinschaft mit den Ganglien herstellen, ebenfalls das Rhynchocölom, die Blutgefässe und der Hautmuskelschlauch eingeschlossen werden, sind die Commissuren auch sehr lang. Die ventralen und dorsalen Ganglien sind nicht derart innig miteinander verschmolzen, wie es bei *Carinella* der Fall ist, wo sie eine fast einheitliche Masse bilden, sondern stellen Kugeln dar, die miteinander durch mehrere dicke Stangen, hier dicke Nerven, verbunden sind.

Dort, wo die Commissuren von den Ganglien ausgehen, sind ventrale und dorsale Ganglien von ziemlich gleichem Umfang. Nach hinten zu schwellen aber die dorsalen Ganglien ganz bedeutend an und übertreffen die ventralen wohl um das Vierfache an Umfang. Sie zerklüften sich am hinteren Ende. Zu oberst wird ein umfangreicher Faserstamm abgetrennt, welcher die dorsalen Ganglien weit nach hinten überragt und sich nach innen zu den Cerebralorganen wendet, um sich in denselben aufzulösen. Durch diesen sehr mächtigen Nerven, wenn man den dicken, umfangreichen Faserstamm, den Fortsatz der dorsalen Ganglien, so nennen will, treten die dorsalen Ganglien in Beziehung zu den Cerebralorganen.

Die ventralen Ganglien haben sich bald hinter den Commissuren verjüngt und gehen unmerklich in die Seitenstämme über, die anfangs seitlich dem Bauche genähert verlaufen, sich aber hinter dem Munde heben und in der seitlichen Mittellinie nach hinten fortsetzen. In der Region des Mitteldarms werden die Seitenstämme sehr dünn und sind im hinteren Körperende schwer aufzufinden.

Der Ganglienzellbelag des Gehirns ist ein ausserordentlich mächtiger. Derselbe ist in die dritte Hautschicht gebettet und vermag sich, da ein äusseres Neurilemma überall fehlt, in ihr von den Ganglien, an deren äusseren Flächen er angehäuft ist — medial fehlt ein Belag von Ganglienzellen vollständig —, auch in die obere und untere Hälfte des Körpers auszubreiten.

Auf die Seitenstämme ist der Belag ebenso wenig concentrirt wie auf die Ganglien. Besonders in der Vorderdarmregion und in der vorderen des Mitteldarms fliesst er in die dritte Hautschicht aus. Noch weiter nach hinten nimmt seine Quantität erheblich ab.

Der Ganglienzellbelag setzt sich aus zwei verschiedenen Zelltypen zusammen. Der Masse nach überwiegt ein kleinerer, welcher mit sehr kleinen, schmalen Kernen ausgestattet ist, bei weitem einen grösseren mit grossen, kugligen Kernen. Den letzteren fand ich nur im Belag des Gehirns.

Es war mir auffallend, einen merklichen Unterschied zwischen den Ganglienzellen des dorsalen Ganglions und jenen des ventralen, beziehungsweise der Seitenstämme nicht constatiren zu können.

Ein äusseres Neurilemma ist nirgends, ein inneres überall entwickelt.

Mesonemertini. Bei *Carinoma* ist vor allem die verschiedene Lage der Seitenstämme in den verschiedenen Körperregionen wichtig und interessant. Im längeren vorderen Abschnitt der Vorder-

darmregion verlaufen die Seitenstämme ausserhalb der äusseren Ringmuskulatur, sodann in ihr und erst kurz vor dem Mitteldarm innerhalb derselben (Taf. IV, Fig. 14).

C. armandi gleicht hinsichtlich der Lagerung der Seitenstämme einem Embryo, welcher in seinen verschiedenen Körperabschnitten eine Stufenfolge der Entwicklung zeigt, die uns Phasen aus seiner Stammesentwicklung widerspiegelt.

C. armandi ist im vorderen Körperabschnitt hinsichtlich der Lage der Seitenstämme noch eine Protonemertine, dagegen im mittleren und hinteren eine Mesonemertine.

Das Gehirn liegt innerhalb der Körperwand und wird rings eingeschlossen von der in der Kopfgegend vorhandenen inneren Längsmuskelschicht. Dasselbe besteht aus den ventralen und dorsalen Ganglien; beide sind ziemlich gleich mächtig. Es fällt uns eine über dem dorsalen Ganglion gelegene und mit diesem verknüpfte Kugel von nervöser Centralsubstanz besonders auf. Ich bin der Ansicht, dass dieselbe mit dem Ganglienzellbelag, welcher sich um sie gruppirt, das Ganglion des Cerebralorgans darstellt, welches sich erhielt, obwohl der Canal und die Drüsenzellpackete desselben geschwunden sind.

Da die Gehirnhälften bei *Carinoma* sich einander genähert haben, so sind die Gehirncommissuren nicht wie bei den Protonemertinen lang und dünn, sondern wie bei den höchsten Formen kurz und dick.

Der Ganglienzellbelag des Gehirns und der Seitenstämme zeigt noch keine höhere Differenzirung als bei den Protonemertinen und setzt sich hauptsächlich aus sehr kleinen Zellen zusammen.

Auch bei *Cephalothrix* sind, trotzdem die Cerebralorgane fehlen, ausser den ventralen auch die dorsalen Ganglien des Gehirns wohl entwickelt, eine Erscheinung, die uns lehrt, dass die Entwicklung der dorsalen Ganglien nicht unbedingt von der Anwesenheit der Cerebralorgane abhängt, obwohl es nicht zu verkennen ist, dass mit der höheren Organisation der Cerebralorgane das Wachsthum der dorsalen Ganglien, namentlich ihre Verlängerung nach hinten zunimmt. Diese Wahrnehmung machen wir, wenn wir eine *Carinella* mit einer *Eupolia* und diese mit einem *Cerebratulus* oder einer *Micrura* vergleichen.

Eine dünne dorsale und eine dicke ventrale Commissur vereinigen die Gehirnhälften, welche jederseits des Rhynchocöloms liegen. Beide Commissuren sind, da die Gehirnhälften einander nahe gerückt sind, ebenfalls sehr kurz. Die Seitenstämme, in welche sich die ventralen Ganglien verjüngen, verlaufen ziemlich genau in der seitlichen Mittellinie und sind immer von vorn bis hinten in die (innere) Längsmuskelschicht eingebettet (Taf. IV, Fig. 12).

Der Ganglienzellbelag des Gehirns und der Seitenstämme setzt sich aus sehr kleinen Zellen zusammen. Er umgiebt die Centralsubstanz der Ganglien überall an ihrer Aussenfläche, fehlt dagegen an der Innenfläche und lässt ausserdem die untere Fläche der ventralen Commissur

frei. Es ist der Ganglienzellbelag, entsprechend wie wir es bei Nemertinenformen mit einem Cerebralorgan finden, besonders angehäuft um die hinteren Zipfel der dorsalen Ganglien. Der Ganglienzellbelag bedeckt nur die obere und untere Fläche der Seitenstämme.

Eigenartig ist das Gehirn bei *Cephalothrix signata* gebaut, einer Art, für die wahrscheinlich eine eigene Gattung aufzustellen ist. Dasselbe liegt hinter den Gehirncommissuren, nicht seitlich vom Rhynchodäum, sondern unter demselben. Jede Hälfte besteht der Hauptsache nach aus der starken Endverdickung der Seitenstämme. Diese sind am umfangreichsten in der vordersten Gehirnregion, in welcher sie ventral durch eine sehr dicke und kurze, dorsal durch eine äusserst feine und relativ lange Commissur vereinigt werden. Beide Commissuren schliessen das Rhynchodäum ein, das in der vordersten Gehirnregion noch mitten zwischen den Gehirnhälften liegt.

Der Anschwellung der Seitenstämme, also den ventralen Ganglien, ist eine im hinteren Gehirnabschnitt stark hervortretende, im vorderen hingegen mit den ventralen Ganglien verschmelzende kuglige Anschwellung aufgelagert, welche sich am hinteren Ende gabelt und einen kleinen oberen Zipfel abgiebt, der von einer grossen Fülle von Ganglienzellen jenes kleinsten Typus, wie er sich am hinteren Ende der dorsalen Ganglien, z. B. bei *Cerebratulus*, findet, umgeben ist. Mit einem Worte: die dorsalen Ganglien von *C. signata* sind en miniature getreue Nachbildungen derjenigen einer Heteronemertine mit hochentwickelten Cerebralorganen.

Ausserdem liegen im vorderen Gehirnabschnitt über den beiden Gehirnhälften zwei grosse Ganglienzellhaufen, die ganz vorn mit dem dorsalen Ganglienzellbelag der Gehirnhälften verschmelzen, nach hinten zu aber sich von jenen absondern und entfernen, indem sie mitten in die Längsmuskelschicht zu liegen kommen. Auch ein Fasercentrum ist in jedem Haufen nachzuweisen.

Was diese vom Gehirn sich abspaltenden und ausserhalb der Gehirnhülle in den Hautmuskelschlauch dringenden gangliösen Anschwellungen für eine Bedeutung haben, vermag ich nicht zu sagen. Ich erinnere übrigens daran, dass vom Gehirn gesonderte, neben diesem in der Muskulatur liegende Ganglienzellhaufen bei den Heteronemertinen vorhanden sind, welche Kopfspalten besitzen; dort dienen sie der Innervirung dieser Bildungen.

Aus den ventralen Ganglien liegen sich die Seitenstämme über dem hintersten Ende des (grösseren) unteren Zipfels der dorsalen Ganglien seitlich in der Weise ab, wie sie für viele Lineiden charakteristisch ist. Sie liegen von Anfang an in der Längsmuskulatur und sind umfangreicher als die der übrigen *Cephalothrix*-Arten.

Der Ganglienzellbelag des Gehirns ist differenzirter, als es sonst bei *Cephalothrix* der Fall ist. Es wurde bereits das Vorhandensein des kleinsten Belagstypus am hinteren Ende der dorsalen Ganglien hervorgehoben. Im Uebrigen bildet die Hauptmasse der Ganglienzellen ein Typus, welcher dem zweiten der bei den Heteronemertinen zu unter-

scheidenden Ganglienzelltypen entspricht, nämlich eine kleine schlanke Zellart. Ausserdem aber liegen den ventralen Ganglien dort, wo die Schlundnerven entspringen, auch grössere birnförmige Zellen an, wie sie der zweite Typus bei den Heteronemertinen aufweist.

Bei den **Metanemertinen** (Taf. V, Fig. 3, 4, 9 und 10) sind die dorsalen Ganglien bedeutend umfangreicher als die ventralen. Die Gestalt des Gehirns ist eine sehr verschiedene.

Die Entwicklung der Ganglien ist sogar bei den Arten derselben Gattung eine höchst ungleichartige, zumal die Entwicklung des Grössenverhältnisses der dorsalen und ventralen Ganglien zu einander wechselt erheblich und verleiht dem Gehirn der einen oder anderen Art oft eine charakteristische Form. Im Allgemeinen liegen die beiden Gehirnhälften, welche das Rhynchocölom umschliessen, sehr dicht bei einander.

Das Gehirn einiger *Eunemertes* ist besonders charakteristisch geformt, so z. B. das von *E. antonina* (Taf. V, Fig. 3), dessen Hälften derart nahe aneinander gerückt sind, dass die ventralen Ganglien fast miteinander verschmelzen, nur eine ungemein breite und kurze ventrale Commissur zum Ausdruck kommt und auch die dorsale Commissur mehr verkürzt ist als bei irgend einer anderen *Eunemertes* oder überhaupt einer Nemertine. Die Gehirnhälften stellen kuglige Anschwellungen dar.

Die Seitenstämme biegen sich mit ziemlich scharfem Winkel jederseits aus den ventralen Ganglien ab. An ihnen fällt uns bei *E. antonina* eine recht beträchtliche, gleich hinter dem Gehirn gelegene Anschwellung auf.

Auch die Gehirnhälften von *E. echinoderma* und *gracilis* bilden kleine Kugeln; bei beiden Arten sind sie durch dünnere und längere Commissuren miteinander in Verbindung gesetzt als bei *E. antonina*. Bei *E. gracilis* sind die Commissuren länger als bei *E. echinoderma*.

Bei *E. gracilis*, weniger bei *E. marioni* fällt es uns auf, dass die ventrale Commissur nicht der dorsalen correspondirend gebogen ist (so also, dass beide zusammen einen Kreis oder ein Oval bilden), sondern die ventrale ganz so wie die dorsale (also ihr parallel) sich wölbt. Diese eigenthümliche Gestaltung der ventralen Commissur wird durch den Magendarm bedingt, welcher die ventrale Gehirncommissur aufwärts wölbt. Wir finden diese Form noch stärker bei den Drepanophoren ausgebildet. Bei den *Eunemertes* sind ventrale und dorsale Ganglien ziemlich gleichmässig entwickelt.

Die Seitenstämme verlaufen in der Region des Magendarms genau seitlich im Körper, in der Mitteldarmregion senken sie sich ein wenig bauchwärts.

Der Ganglienzellbelag setzt sich nur aus den drei ersten Typen zusammen.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass der Belag niemals jene Mächtigkeit und Fülle erreicht wie bei den Heteronomertinen, ja kaum so reichlich wird wie bei den Protonemertinen. Im Belag wiegen die

kleinzelligen Typen vor. Die grossen Ganglienzellen sind im Ganzen nur spärlich vertreten. Die Vertheilung entspricht derjenigen bei den anderen Nemertinen. Der kleinste Zelltypus ist den dorsalen Ganglien charakteristisch. Es ist zu betonen, dass die Ganglienzellen aller Typen bei den Metanemertinen bedeutend kleiner sind, als die der entsprechenden Typen der Angehörigen der Proto- und Meso- und vor allem der Heteronemertinen.

Das Gehirn ist bei *Nemertopsis* gross. Es erreicht eine bedeutendere Mächtigkeit als bei *Eunemertes*. Beide Commissuren sind sehr kurz. Die dorsalen und ventralen Ganglien sind äusserst innig miteinander vorschmolzen; erst in der hinteren Gehirnregion sondern sie sich deutlicher voneinander ab. Die dorsalen sind vielleicht um ein Drittel umfangreicher als die ventralen.

Auch bei *Ototyphlonemertes* (Taf. V, Fig. 10) ist das Gehirn relativ gross und setzt sich aus den sehr deutlich gesonderten dorsalen und ventralen Ganglien zusammen. Beide Gehirncommissuren, nicht nur die sehr gedrungene ventrale, sondern auch die feine dorsale sind auch am lebenden Thier ohne weiteres gut zu constatiren. Die dorsalen Ganglien erreichen eine beträchtliche Grösse, sie stehen den ventralen an Umfang nicht nach.

Die Seitenstämme sind im Verhältniss zum Körperumfang dick und bewahren in allen Körperregionen eine durchaus seitliche Lage, indem sie auch in der Mitteldarmregion nur um ein Minimum aus der Höhe der seitlichen Mittellinien hinabsinken. Sie schmiegen sich dem Darmtractus an, und da, z. B. besonders bei *O. duplex*, die Körperwand in der Mitteldarmgegend, im Vergleich zum Leibesdurchmesser enorm dick ist, scheinen sie bei Betrachtung des lebenden Thieres entfernt von den Seiten des Körpers am Bauche zu verlaufen, wie das Keferstein (No. 97) angab. Das verleitete diesen Forscher dazu, die Otolithenträgerinnen, von denen er die ersten aufgefunden hatte, als Oerstodien (als deren Hauptmerkmal Quatrefages (No. 54) — freilich auch irrthümlich — die ventrale Lage der Seitenstämme hervorhob) ins System einzuführen.

Der Ganglienzellbelag des Gehirns ist nicht auffallend differenzirt, nur der, welcher den hinteren Zipfel des dorsalen Ganglions umgiebt, ist durch die stärkere Tinction und den höheren Glanz seiner kleineren Kerne ausgezeichnet.

Das Gehirn von *Prosorhochmus* ist ziemlich klein, die dorsalen Ganglien sind nicht hervorragend stark entwickelt. Die Seitenstämme verlaufen in den Seiten des Körpers und sind nur ganz wenig der Bauchfläche näher gerückt.

Das Gehirn von *Prosadenoporus* ist bedeutend grösser; es concurrirt mit dem eines *Drepanophorus spectabilis* an Umfang. Vor allem sind die dorsalen Ganglien sehr bedeutend. Bemerkenswerth ist es, dass bei einigen Arten dieser Gattung sich die Seitenstämme sogleich nach ihrem Abgange aus dem Gehirn unvermittelt weit auseinander biegen. Sie

verlaufen in der Region des Mitteldarms an der Bauchfläche des Körpers, sind aber nicht einwärts gerückt.

Prosadenoporus ist wie *Drepanophorus* durch den Besitz von Neurochordzellen ausgezeichnet. Es sind wie dort nur ein Paar Neurochordzellen vorhanden, die ganz vorn im Gehirn über der ventralen Hirncommissur liegen. Die Neurochorde verlaufen aber nicht wie bei *Drepanophorus* ventral in den Seitenstämmen, sondern medial. Sie kreuzen sich nicht in der ventralen Gehirncommissur.

Bei *Geonemertes* besitzen die Seitenstämme wahrscheinlich stets, wie erwiesenermaassen diejenigen von *G. palaensis*, *rodericana*, *australiensis*, *graffi* und *micholitzi*, ausser dem eigentlichen noch einen dorsalen Faserstamm, welcher die Verlängerung des unteren Zipfels des dorsalen Ganglions darstellt.

Das Gehirn der Amphiporiden ist höher entwickelt, als das irgend einer anderen Familie der Metanemertinen; innerhalb dieser Familie aber erreicht dasselbe bei *Drepanophorus* seine höchste Entwicklung.

Im Allgemeinen sind die dorsalen Ganglien fast stets mächtiger als die ventralen. Die Commissuren sind in der Regel relativ lang, besonders die dorsalen. Sie sind nie derartig stark verkürzt wie bei verschiedenen *Eunemertes*. Die Seitenstämme sind stark entwickelt.

Von den *Amphiporus*-Arten besitzen das kleinste Gehirn merkwürdiger Weise die längsten und kräftigsten Formen, nämlich *A. stanniusi* und *langiaegeminus*.

Ich sagte: fast stets ist das dorsale Ganglion mächtiger als das ventrale. *A. stanniusi* und *langiaegeminus* geboten mir diese Einschränkung, denn bei diesen Formen sind die dorsalen Ganglien auffällig unentwickelt und kleiner als die ventralen. Dies Verhältniss beginnt bei *A. carinelloides* und *dubius* sich zu Gunsten der dorsalen Ganglien zu ändern; ganz erheblich gestaltet sich dasselbe aber in der angedeuteten Weise bei unseren übrigen Amphiporen, wie *A. lactifloreus*, *glandulosus* und vor allem bei *reticulatus*, *pulcher*, *virgatus* und *marmoratus* um.

Von den Gehirncommissuren ist die obere stets stark gekrümmt und zwar in der Art, wie die Rückenfläche des Thierkörpers. Die untere hingegen ist z. B. bei *A. virgatus* durchaus gerade und an ihrer ventralen und dorsalen Fläche durch Rhynchocölom und Magendarm ein wenig eingebuchtet; gerade, aber dorsal und ventral stark eingebuchtet verläuft sie bei *A. lactifloreus*; bei *A. marmoratus* ist sie fast gerade gestreckt, nur ein wenig vom Magendarm emporgehoben und von diesem stärker eingebuchtet; gestreckt ist sie ferner bei *A. carinelloides*, *dubius* und annähernd bei *A. langiaegeminus*. Bei *A. pulcher* ist sie der dorsalen correspondirend leicht gekrümmt. Sehr stark der dorsalen Gehirncommissur analog ist die ventrale bei *A. stanniusi* gekrümmt. Bei dieser Art ist die ventrale Commissur relativ dünn und länger als bei irgend einer anderen Art der Amphiporiden überhaupt. Sie ist stark (gothisch) gebogen, aber nun nicht, wie es die Norm ist, correspondirend der dorsalen

in der Art der Bauchfläche, sondern analog der dorsalen Commissur — mithin aufwärts. Es ist kaum fraglich, dass die ahnorme Biegung bedingt wurde durch den hedeutenden Umfang, welchen der Vorderdarm hereits in dieser Region hesitzt. Bei allen jenen Formen ist die ventrale Commissur sehr lang und hreit; stark verkürzt und ungewöhnlich dünn ist die ventrale Gehirnhrücke hei *A. reticulatus*.

Bei den Drepanophoren (Taf. V, Fig. 4) haben sich die dorsalen Ganglien im Vergleich zu den ventralen noch mächtiger entwickelt als hei *Amphiporus*. Sie sind, um annähernde Maasse anzugehen, hei *D. crassus* oder *spectabilis* um das 3—4fache mächtiger als die ventralen.

Die ventrale Commissur ist hei *D. spectabilis* und *crassus* kurz, hei letzterer Form fast doppelt so hreit als bei ersterer, und hei heiden stark an der ventralen Fläche eingehuchtet; in die Bucht hat sich der sehr enge Oesophagus gedrängt.

Die Seitenstämme sind hei *Amphiporus* und *Drepanophorus* gleich kräftig entwickelt; sie liegen hei den Arten heider Gattungen in der Region des Magendarms ziemlich genau seitlich, und sinken in dor des Pylorusrohres und Mitteldarms zur Bauchfläche hinah. Bei *Drepanophorus* nähern sie sich überdies an der Bauchfläche einander auffallend. Sie scheinen hier auf dem Wege zur Veroinigung in der Medianehene hegriffen.

Der Ganglienzellbelsg des Gehirns der Amphiporiden besitzt wie der von *Eunemertes* mindestens die dort unterschiedenen drei Typen, nämlich die kleinsten, die mittleren und die grossen Ganglienzellen. Der kleinste Typus ist ausschliesslich den dorsalen Ganglien eigenthümlich, und findet sich reichlich im hinteren Abschnitt dieser, welche im übrigen ein Zelltypus hekleidet, der nicht von dem zu unterscheiden ist, welcher auch um die ventralen Ganglien herum am massenhaftesten entwickelt sich vorfindet. Grosse Ganglienzellen finden sich in geringer Menge in der vorderen Gehirnregion medial von den hier noch verschmolzenen Ganglien jeder Gehirnhälfte. Bei *Amphiporus* finden wir in der nämlichen Gegend reichlich Zellen, welche bei weitem schlanker sind als die am gleichen Orte im Drepanophorengehirn gelegenen. Es sei hier gleich erwähnt, dass dem Gehirn von *Drepanophorus* noch ein hesonderer Zelltypus eigenthümlich ist, der im Vorderhirn ein mächtiges Polster auf der Centralsuhstanz der dorsalen Ganglien hildet.

Im Allgemeinen, dürfen wir sagen, herrschen im Ganglienzellbelag der Amphiporiden die kleinen Zelltypen vor.

Bei *Drepanophorus* finden wir einige wenige grosse Exemplaro von Ganglienzellen im Gehirn, welche sich mit denen des dritten Typus der Heteronemertinen messen können. Bei *Amphiporus* sind die Zellen auch dieses Typus relativ klein und schlank.

Bei *Drepanophorus* finden wir Neurochordzellen (Taf. VII, Fig. 3).

Es hesitzt *Drepanophorus* wie *Prosadenoporus* nur ein einziges Paar dieser Zellen, welche nicht so sehr durch ihro Grösse als durch die Länge

und Dicke ihrer Fortsätze auffallen, welche sich in der ventralen Gehirncommissur kreuzen und medial ventral im Seitenstamm verlaufen.

Bei allen Tetrastommiden ist das Gehirn im Verhältniss zur Körpergrösse stark entwickelt. Die dorsalen Ganglien treten überall deutlich von den ventralen gesondert hervor. Sie sind aber in der Regel nicht umfangreicher als die ventralen Gehirnanschwellungen (Taf. V, Fig. 9).

In der Lage der Seitenstämme ist bei *Tetrastemma* und *Oerstedia* am Querschnitt kein wesentlicher Unterschied zu bemerken. Bei keiner Art dieser Gattungen haben sie eine derart abnorme ventrale Lagerung, wie dieselbe nach Quatrefages (No. 54) für die Angehörigen von *Oerstedia* charakteristisch sein müsste. Im Gegentheil, es liegen die Seitenstämme von *Oerstedia* ausgesprochen seitlich. In die Seiten des Körpers sehen wir die Seitenstämme ganz allgemein bei den kleinen dünnen Tetrastemmen, wie *coronatum*, *diadema*, *helvolum* u. a. gelagert; mehr an die Bauchfläche gesunken finden wir sie bei den im Habitus an *Amphiporus pulcher* erinnerndem dicken, kurzen Tetrastemmen, wie *T. vittatum* und *peltatum*.

Bei *Oerstedia* und manchen Tetrastemmen setzen sich wie bei Geonemertes auf den Seitenstämmen, ihrem Ganglienzellbelag auflagernd, die unteren Zipfel des Faserkernes der dorsalen Ganglien nach hinten bis zum Ende der Seitenstämme fort.

Bei *Pelagonemertes* sind die dorsalen Ganglien kleiner als die ventralen. Die Hirncommissuren sind kurz. Die Seitenstämme verlaufen unter den Darmtaschen und sind stark nach einwärts gerückt. Sie vereinigen sich durch eine sehr deutliche Analcommissur vor dem After über dem Enddarm.

Bei *Malacobdella* liegt das Gehirn in der Gegend der Mündung des Rüssels in den Schlund, also verhältnissmässig weit von der Kopfspitze entfernt.

Die beiden Gehirnhälften sind, man darf wohl sagen, durch den sehr weiten Vorderdarm weiter auseinander gedrängt, als das bei einer anderen, mir bekannten Metanemertine der Fall ist. Darum besitzen die beiden Gehirncommissuren, die stärkere ventrale und die bedeutend dünnere dorsale, welche einen Ring um das Rhynchocölom bilden, eine so grosse Länge, wie sie uns sonst nur bei den Carinelliden begegnet.

Jede Gehirnhälfte ist klein.

Der Faserkern des ventralen Ganglions ist bedeutend dicker als der ziemlich unauffällige des dorsalen, der um so weniger hervortritt, als er nicht, wie in der Regel bei den Nemertinen, über, sondern lateral neben dem ventralen liegt.

Die Seitenstämme verlaufen nicht in den Seitenrändern, sondern sind mehr in das Innere der Körper hineingerückt. Sie liegen bereits vorn der Bauchfläche näher als dem Rücken, weiter hinten senken sie sich ganz an die Bauchwand hinab. Sie sind mithin ähnlich wie bei

Drepanophorus gelagert. Vor dem After verschmelzen sie über dem Enddarm miteinander, die Analcommissur bildend; sie ist ein wenig vor dem After gelegen.

Nach v. Kennel (No. 146) sollen die Seitenstämme beim Eintritt in den Saugnapf oder vorher etwas anschwellen, sich dann nach der Rückenseite aufbiegen und über dem After durch eine Commissur mit einander vereinigen. Diese Endanschwellung der Seitenstämme bei *Malacobdella* steht einzig im Kreise der Nemertinen da.

Bei den **Heteronemertinen** (Taf. V, Fig. 2 und 5—7) ist das Nervensystem in die Tiefe gedrängt worden, indem unter dem Epithel neue Schichten, eine Cutis und eine äussere Längsmusculatur auftraten, sich zwischen das Epithel und die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs der ursprünglichen Formen lagernd. Es ist zu betonen: das Nervensystem bewahrte seine Lage ausserhalb der Ringmusculatur (der äusseren Schicht des zweischichtigen Hautmuskelschlauchs der Protonemertinen), es erhielt seine tiefe Lagerung nicht, indem es „wanderte", wie bei den Meso- und Metanemertinen, sondern indem sich die äussere Körperschicht, welche das Nervensystem bedeckt, ausserordentlich verdickte (Taf. 6, Fig. 7 und pag. 41, Fig. II).

Bei *Eupolia* (Taf. V, Fig. 7) umgiebt das Gehirn unmittelbar das Rhynchocölom, es liegt inmitten der Kopfspitze, von dem Muskelgewebe derselben umhüllt. Die Seitenstämme, der obere Rückennerv, die periphere Nervenschicht befinden sich im Hautmuskelschlauch zwischen äusserer Längs- und Ringmuskelschicht eingeschlossen.

Das Gehirn von *Eupolia* ist im Gegensatz zu dem von *Valencinia* und dem der Lineiden in die äusserste Kopfspitze gerückt. Beide Gehirnhälften, welche nahe beieinander liegen, sind kuglig.

Bei *E. delineata* liegen die beiden Gehirnhälften neben dem Rhynchocölom, und zwar liegt diese Cavität vorn zwischen den dorsalen Ganglien und weiter hinten zwischen den Cerebralorganen. Bei *E. curta* und *pellucida* hingegen liegt das Rhynchocölom nur in der vordersten Gehirnregion, d. i. in derjenigen der Commissuren, zwischen den beiden Gehirnhälften, sonst über diesen und den Cerebralorganen.

Die beiden Ganglien, je ein ventrales und dorsales, sind innig miteinander verschmolzen: es differenzirt sich das dorsale Ganglion nicht derart scharf durch seine eigenthümliche Form vom ventralen, wie das für die Lineiden charakteristisch ist. Die Commissuren, zumal die ventralen, sind sehr kurz. Die ventralen Ganglien stossen in der vorderen Gehirnregion unter dem Rhynchocölom zusammen.

Die Seitenstämme biegen bei einem Theil der Eupolien erst über dem hinteren Abschnitt der Cerebralorgane in die Seitenlage ein, sodass die ventralen Ganglien, beziehungsweise die Seitenstämme, unter den dorsalen Ganglien und den Cerebralorganen lagern. Bei anderen (*E. minor*) biegen sich die Seitenstämme dicht hinter der ventralen Commissur aus

dem Gehirn seitlich ab. Alsdann liegen sie neben den dorsalen Ganglien und den Cerebralorganen; überdies haben sich nun zwischen letztere und erstere die beiden inneren Schichten des Hautmuskelschlauchs trennend eingeschoben. Die Seitenstämme verlaufen, sich wenig verjüngend und immer in der Höhe der Seitenlinie haltend, von vorn nach hinten. Sie scheinen der Ringmuskelschicht aussen angeheftet. Die Seitenstämme sind dick und im Querschnitt halb oval; der Stamm der Centralsubstanz zeigt einen elliptischen Querschnitt. In der hinteren Körperregion haben sie bei manchen Arten fast denselben Durchmesser wie das äussere Längsmuskellager.

Bei *Valencinia* (Taf. V, Fig. 5) sind die Cerebralorgane oft viel weniger innig mit dem Gehirn verschmolzen als bei *Eupolia*.

Das Nervensystem der Lineiden (Taf. V, Fig. 2 und 6) verhält sich in der Hauptsache ganz wie das der Eupoliadae.

Die Ganglien des Gehirns sind unmittelbar um das Rhynchocölom gelagert und die beiden Gehirnhälften einander äusserst nahe gerückt; in Folge dessen sind die Gehirncommissuren verhältnissmässig kurz, besonders die ventrale, da die Ganglien unter dem Rhynchocölom vorn fast zusammenstossen (Taf. VI, Fig. 4—6).

Vergleichen wir die Gestalt des Gehirns der Lineiden mit derjenigen des Gehirns von *Eupolia*, so ergiebt sich im Allgemeinen Folgendes. Die Gehirnhälften von *Eupolia* sind kuglig; oberes und unteres Ganglion sind miteinander derart innig verschmolzen, dass sich die beiden Ganglien einer Gehirnhälfte nicht scharf voneinander absetzen. Bei den Lineiden dagegen sind die beiden Gehirnhälften schlank; betrachtet man z. B. das Gehirn von *Cerebratulus fuscus* von oben, so könnte man jede Hälfte als herzförmig geformt bezeichnen. Die oberen und unteren Ganglien sind, obwohl miteinander in der vorderen Gehirnregion verschmolzen, dennoch scharf voneinander abgesetzt. Jedes Ganglion hat seine eigene charakteristische Form.

Häufig lagern die dorsalen Ganglien in ihrer ganzen Länge über den ventralen resp. den Seitenstämmen, sodass sie diese verdecken, vielfach jedoch biegen sich die Seitenstämme gleich bei ihrem Ursprung stark nach auswärts, und die hinteren Enden der dorsalen Ganglien liegen infolgedessen einwärts von jenen.

Bei den Lineiden kommt an jedem dorsalen Ganglion mehr oder minder deutlich noch eine kuglige Anschwellung zum Ausdruck, in welche ein Canal eindringt. Es sind die Cerebralorgane, welche von älteren Autoren als eine hintere Gehirnanschwellung beschrieben wurden. Diese Anschwellung vermissen wir sowohl am Gehirn von *Eupolia* als auch von *Valencinia*. Bei ersterer verschmilzt der Canal, umgeben von seinen Drüsenzellmassen, mit den oberen Ganglien und rundet gewissermaassen die Form der Gehirnhälften hinten ab, bei *Valencinia* dagegen legt er sich mit seinen Drüsenzellen den gleichfalls kugligen Gehirnhälften als ein keulenförmiges Gebilde nur hinten an.

Sehr ähnlich wie bei den Lineiden verhalten sich Gehirn und Cerebralorgane, was Gestalt und Zusammenhang anbetrifft, bei *Poliopsis*.

In der Systematik ist von mir die bei den verschiedenen Lineidenarten häufig wechselnde Lagerung von Seitenstämmen und Cerebralorganen zueinander eingehend zu Gunsten der Artdiagnose berücksichtigt worden. Es biegen nämlich die Seitenstämme, indem sie sich, aus den ventralen Ganglien heraustretend, nach hinten fortsetzen, entweder vor oder hinter den Cerebralorganen in die Seitenlage ein. Um in diese zu gelangen, müssen die Seitenstämme auseinander weichen und von der Bauchfläche, welcher die ventralen Ganglien genähert liegen, in die Höhe der seitlichen Mittellinie aufsteigen. Biegen sich die Seitenstämme vor den Cerebralorganen aus- und aufwärts, so liegen Cerebralorgane und Seitenstämme nebeneinander, findet die Umbiegung erst hinter den Cerebralorganen statt, so decken sie sich, von oben betrachtet.

Die starke Entwicklung der dorsalen Ganglien hat bei den Lineiden unter den Heteronemertinen, bei den Drepanophoren unter den Metanemertinen ihren Höhepunkt erreicht.

Unter den Lineiden insbesondere ist das Gehirn zweifelsohne am mächtigsten bei den Vertretern der Gattungen *Cerebratulus* und *Langia* entwickelt. Aus ersterer möchte ich *C. fuscus* als eine Art herausgreifen, die durch ein aussergewöhnlich umfangreiches Gehirn ausgezeichnet ist. *Cerebratulus* steht, was die starke Entwicklung des Gehirns anbetrifft, *Micrura* nahe. Berücksichtigt man das Verhältniss von Körpergrösse und Gehirnumfang, so werden deren Vertreter (z. B. *M. fasciolata*) theilweise sogar vor den *Cerebratulus*-Arten genannt werden müssen. Weniger stark ist das Gehirn bei *Euborlasia* und manchen Lineen entwickelt — indessen finden sich verschiedene Grade in der Ausbildung desselben bei den Arten einer jeden Gattung.

Untersuchen wir das Gehirn einer Lineide auf Schnitten, so constatiren wir einen Zusammenhang der Centralsubstanz der oberen und unteren Ganglien nur in der vorderen Gehirnregion. Die Centralsubstanz der dorsalen Ganglien ist in demselben Maasse wie die Ganglien selbst um vieles mächtiger entwickelt als die der ventralen. Es endet die Masse der Centralsubstanz der oberen Ganglien hinten mit zwei Zipfeln (Taf. V, Fig. 8, und Taf. VI, Fig. 8), von denen der untere, dickere und längere starken Nerven den Ursprung giebt, deren Fasern in das Cerebralorgan ausstrahlen, der obere, dünnere und kürzere hingegen vor, neben oder in dem Cerebralorgan verjüngt endigt, ohne Nerven abgegeben oder sich in solche verästelt zu haben. Der blinde Zipfel ist ebenso wie der untere von einer Masse von Ganglienzellen umgeben.

Es sei an dieser Stelle wieder auf jene kleine gangliöse Anschwellung, die wir bei *Cephalothrix signata* über dem Gehirn auffanden, hingewiesen. Dieselbe besteht aus einem Haufen von Ganglienzellen, in der ein dünner, langer Zipfel des dorsalen Ganglions aufhört. Ein aus ihr entspringender Nerv konnte gleichfalls nicht aufgefunden werden.

Die Seitenstämme verlaufen bei den Lineiden genau in der Höhe der Seitenlinien. Ihre Lage ist bei vielen, z. B. *Cerebratulus*, auch äusserlich kenntlich an einer an der Seite des Körpers entlang laufenden und vorspringenden leistenartigen Vordickung. Im Querschnitt sind die Seitenstämme halb oval, die platte Fläche liegt der Ringmuskelschicht aussen an.

Wie das Gehirn von *Eupolia*, so ist auch das aller Lineiden mit einem Ganglienzellbelag ausgestattet, der sich aus drei verschiedenen Zelltypen zusammensetzt. Der kleinste Zelltypus (I) bildet einen dicken und dichten Belag nur um die dorsalen Ganglien und deren hintere Zipfel, wir finden ferner ausschliesslich diesen Typus innerhalb der Cerebralorgane. Der etwas grössere Zelltypus (II) ist den ventralen Ganglien und den Seitenstämmen eigenthümlich, der grösste (III) findet sich sowohl in der vorderen Gehirnregion — er ist in dieser um die dorsalen Ganglien und zwar an ihrer oberen und inneren Fläche vertheilt — als auch im Belag der ventralen Ganglien und der Seitenstämme.

Ausser diesen drei Ganglienzelltypen, welche allen Heteronemertinen eigen sind, kommt aber noch ein Typus (IV) bei gewissen Lineiden vor. Die Zellen dieses werden in der Regel viel grösser als die des III. Typus; es sind die Neurochordzellen. Neurochordzellen fand ich bei allen von mir untersuchten Cerebratulen, ferner bei *Langia formosa* (Taf. VII, Fig. 1).

Das Gehirn besitzt stets nur ein einziges Paar von Neurochordzellen, welches an der medialen Fläche der ventralen Ganglien dort gelagert ist, wo die Schlundnerven entspringen. Zahlreiche Neurochordzellen befinden sich indessen im Ganglienzellbelag der Seitenstämme, sowohl dorsal als auch ventral, aber stets einzeln und immer in Abständen, welche von vorn nach hinten zu enger werden. Im Schwanzende sind die Neurochordzellen sehr nahe aneinander gerückt und daher sehr zahlreich, in der Vorderdarmregion liegen sie weit (verschiedene Centimeter) auseinander und sind mithin nur spärlich vertreten. Die Neurochorde, vereinigen sich zu Bündeln, die in der Centralsubstanz des Seitenstammes eine mittlere oder laterale Lage einnehmen.

Unter den Heteronemertinen habe ich Neurochordzellen nur bei *Cerebratulus* und *Langia* regelmässig aufgefunden — es ist nämlich nicht unmöglich, dass auch bei dem einen oder anderen *Lineus* solche vorkommen, zweifellos besitzt Neurochordzellen *L. rufocaudatus*.

In der oben pag. 78 citirten Arbeit leugnet Montgomery das Fehlen der Neurochordzellen in der Vorderdarmregion bei *Cerebratulus lacteus* vollkommen. Er hat bei dieser Art in ziemlich regelloser Anordnung an Ganglienzellen aufgefunden

	im rechten Seitenstamm:		im linken:	
	dorsal:	ventral:	dorsal:	ventral:
	68.	16.	55.	20.
Zusammen:	84.		75.	

h. Das periphere Nervensystem

besteht aus Nervenschichten und Nerven. An Nerven kennen wir Rücken- und Bauchnerven, Zweige der Seitenstämme, Nerven der Cerebralorgane, Kopf-, Schlund- und Rüsselnerven.

Periphere Nervenschichten kommen nur bei jenen Nemertinen zur Ausbildung, bei welchen die Seitenstämme zwischen zwei Schichten der Körperwand eingeschlossen sind, einerlei ob zwischen zwei, hinsichtlich ihrer Gewebselemente, verschiedenartige, wie bei den Protonemertinen, oder zwei gleichartige, wie bei den Heteronemertinen.

Sie finden sich nicht bei irgend einer Art der Meso- oder Metanemertinen.

Die peripheren Nervenschichten erlangen vor allem bei den Heteronemertinen eine solch bedeutende Mächtigkeit, dass Hubrecht von ihnen „as one of the layers of the body-wall" reden konnte.

Bei ihnen ist die periphere Nervenschicht zwischen der Ring- und äusseren Längsmuskelschicht eingeschlossen; bei manchen Formen, z. B. besonders bei *Langia formosa*, fällt ausser dieser noch eine fast ebenso starke gleiche Schicht zwischen innerer Längsmuskelschicht und Ringmuskelschicht auf. Wir dürfen mithin bei den Heteronemertinen, der Lage der Nervenschichten angemessen, von einer oder zwei Muskelnervenschichten reden, nämlich einer inneren und äusseren (Taf. VI, Fig. 7; Taf. IV, Fig. 16, und Taf. VIII, Fig. 1).

Die äussere Muskelnervenschicht beginnt im Kopfe der Heteronemertinen zugleich mit der Ringmuskelschicht, also hinter dem Gehirn, und reicht bis zum After, d. h. bis zum Ende des Ringmuskelschlauchs nach hinten (Taf. VI, Fig. 6 und 7).

Sie erzeugt einen Cylinder mit netzartig durchbrochener Wandung. Wo immer wir sie untersuchen, präsentirt sie sich uns als ein Maschenwerk, das von ringförmig verlaufenden Strängen hergestellt ist, die durch zahlreiche Anastomosen miteinander verknüpft sind. Die äussere Muskelnervenschicht steht in unmittelbarem Zusammenhange mit dem oberen Rückennerven und der Centralsubstanz der Seitenstämme. Sie giebt radial verlaufende Stränge ab, welche, äussere Längsmuskelschicht und Cutis durchbrechend, an Epithel hinantreten.

Die innere Muskelnervenschicht steht fortgesetzt durch radiale Züge, welche die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs durchbrechen, mit der äusseren in Beziehung. Ausserdem geht sie Verbindungen mit dem unteren Rückennerven ein.

Das Schlundnervenpaar ist bei den Heteronemertinen stellenweis in die äussere Muskelnervenschicht eingebettet. Sie tritt unmittelbar an den Mundrand hinan und steht ferner in Verbindung mit jenen Ganglienzellmassen, die bei den Lineiden vom Gehirn an die Kopfspalten gleichsam ausgeströmt sind.

Digitized by Google

Die periphere Nervonschicht dor Protonemertinen breitet sich bei *Carinina* (Taf. VIII, Fig. 2) am Grunde des Epithels, bei *Carinella* zwischen der Grundschicht und der Ringmuskelschicht aus. Sie steht obenfalls im Zusammenhang mit den Seitenstämmen und dem oberen Rückennerven. In ihr walten die radialen Stränge noch entschiedener vor als z. B. bei *Cerebratulus marginatus*. Diese sind durch unregelmässig gespannte Brücken reichlich verknüpft (Taf. IV, Fig. 2).

Eine sehr eigenthümliche Nervenschicht charakterisirt *Hubrechtia desiderata* (Taf. III, Fig. 13). Dieselbe ist dicker als bei irgend einer anderen Nemertine, wie bei *Carinella* gelagert und bereits in der Kopfspitze vor dem Gehirn entwickelt. Sie stellt wahrscheinlich einen nirgends durchbrochenen Cylinder dar. Am mächtigsten ist sie in der Kopf- und Schlundgegend. In der Mitteldarmregiou wird sie bedeutend dünner.

Es ist unzweifelhaft, dass auch bei den Metanemertinen zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch solche Gewebselemeute sich finden, welche die Nervenschichten der übrigen Nemertinen aufbauen; indessen kann hier von einer Nervenschicht „as one of the layers of the body-wall“ auch nicht im entferntesten die Rede sein.

Die feinere Histologie der Nervenschichten.

Ihre Grundsubstanz besteht aus jenem schwammigen Gewebe, das auch in der Centralsubstanz der Seitenstämme, der Rüssel- und Rückennerven vorwaltet. Sie ist ein in den Schichten lockeres, verfilztes Bindegewebe, welches mit den Rückennerven und der Centralsubstanz der Seitenstämme zusammenhängt, und in das Nervenfaseru eingebettet sind, welche mittels der Methylenblanfärbung zuui Ausdruck kommen. Ferner finden sich auch in den Nervenschichten Ganglienzellon, und zwar unipolare vor.

Besonders reich an Ganglienzellen ist die Nervenschicht von *Hubrechtia desiderata*, wo der Ganglienzellbelag des Gehirns und der Seitenstämme nicht durch ein äusseres Neurilemma um die Centralsubstanz der Ganglion und Seitenstämme zusammengehalten wird, sondern, da jeno Hülle fehlt, ungehindert nach obeu und unten iu die Nervenschicht ausfliesst.

Die Rückennerven (Taf. IV, Fig. 2). In der äusseren Muskelnervenschicht oder der peripheren Nervenschicht verläuft vom Anfang des Gehirns bis zum After dorsal in der Medianebene des Thierkörpers ein dicker, im Querschnitt meist elliptischer Nerv, der fast immer die Nervenschicht etwas überragt und aus dieser scharf contourirt hervortritt. Es ist der obere Rückennerv, wie ich ihn zum Unterschiede von einem tiefer gelegenen dünneren Parallelnerven bezeichnen will, der hinter dem Gehirn beginnt und sich ebenfalls bis zum After nach hinten fortsetzt. Dieser Nerv, der untere Rückennerv, liegt genau unter dem oberen innerhalb der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches (Taf. IV, Fig. 12 und 14; Taf. VI, Fig. 7, und Taf. VIII, Fig. 1 und 2).

Der obere Rückennerv ist für alle Nemertinen charakteristisch und verläuft in der Regel zwischen den Schichten der Körper-

wand, welche die Seitenstämme einschliessen. Nur bei den Meso- und Metanemertinen nimmt er eine andere Lage als die Seitenstämme ein, indem er zwischen der Grundschicht und dem Hautmuskelschlauch verläuft. Bei *Carinoma* (einer Mesonemertine) vereinigt sich der obere Rückennerv in der hinteren Schlundregion andauernd mit dem unteren und verläuft alsdann mit diesem in der Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, der inneren Ringmuskelschicht bezugsweise dem Rhynchocölom dicht aufliegend.

Der untere Rückennerv, welcher nur bei den Metanemertinen fehlt, verläuft stets innerhalb der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches. Bei *Carinina* senkt er sich tief in die innere Ringmusculatur ein, bei *Carinella* und *Carinoma* liegt er dieser auf und ist in der vorderen Körperregion in die Muskelkreuzung eingeschlossen, welche von Fibrillen der äusseren und inneren Ringmuskelschicht gebildet wird. Bei den Metanemertinen legt er sich immer der inneren Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs an und verläuft oft ziemlich dicht über dem Rhynchocölom.

Der untere Rückennerv zweigt sich vom oberen ab; er entspringt nicht vom Gehirn.

Die feinere Histologie der Rückennerven. Beide Rückennerven bestehen aus demselben schwammigen Grundgewebe wie die Centralsubstanz der Seitenstämme und die Rüsselnerven, denn sie werden aufgebaut von einem sehr feinfaserigen Bindegewebsfilz, der grosse, blasse elliptische Kerne enthält, die den jenen Filz herstellenden Zellen angehören.

Der obere Rückennerv besitzt — es gelang mir dieses mittels der Methylenblaufärbmethode nachzuweisen — einen wenn auch sehr dünnen Belag von unipolaren Ganglienzellen. Diese senden ihre feinen Fortsätze in die Rückennerven hinein. In dem Filz, welcher die Grundsubstanz der Rückennerven bildet, sehen wir sehr feine, wie punktirte Fasern längs verlaufen: es sind Nervenfasern, die theils Fortsätze der Ganglienzellen, die den Rückennerven begleiten, vorstellen, theils aber vom Gehirn und grösstentheils aus den Seitenstämmen hergekommen sind.

Der Bauchnerv (Taf. IV, Fig. 22). Einen Bauchnerven habe ich nur bei *Carinoma armandi* aufgefunden. Er verläuft wie die Rückennerven in der Medianebene des Thierkörpers und ist in die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs und streckenweis in die ventrale Muskelkreuzung eingebettet, die auf dieselbe Weise, wie die dorsale, gebildet ist. Sein Ursprung ist unbekannt.

Die Beziehungen der Rückennerven, Nervenschichten und Seitenstämme zueinander (Taf. IV, Fig. 2). Es wurde bereits betont, dass nur der obere Rückennerv vom Gehirn entspringt, und zwar von der dorsalen Gehirncommissur, der untere hingegen vom oberen sich hinter dem Gehirn abspaltet. Fortgesetzt treten aber im ganzen Verlauf des unteren Rückennerven, den man in der Regel nicht bis in das hintere Körperende verfolgen kann, Fasern vom oberen Rückennerven, die Ring-

und Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs durchdringend, zum unteren Rückennerven, und verstärken ihn unablässig. Beide Rückennerven führen uns mit ihren Anastomosen das Bild einer Strickleiter vor.

Der obere Rückennerv tritt, wie ich das bei *Carinella annulata* in den mit Methylenblau injicirten Thieren auf das klarste demonstrirte, zu den Zweigen der Seitenstämme unausgesetzt in Beziehung, indem sämmtliche nach oben abgehenden Zweige der Seitenstämme, welche bei dieser Art ziemlich regellos entspringen, sich mit dem oberen Rückennerven verflechten, und es ist nachgewiesen, dass ein Theil der Nervenfibrillen der Seitenstammzweige im oberen Rückennerven fortzieht, und von diesem viele sogar in den unteren Rückennerven eindringen. Es steht aber weiterhin fest, dass ein anderer Theil jener durch den oberen Rückennerven hindurchtritt, sich also, dem entgegengesetzten Seitenstamm zustrebend, in die andere Körperhälfte wendet.

Die mächtige Fasermasse der Nervenschichten, welche uns vor allem in der äusseren Muskelnervenschicht der höheren Heteronemertinen so sehr imponirt, ist nichts anderes als das Hüllgewebe, in dem die massenhaft von den Seitenstämmen entspringenden und auch die sparsam von den Rückennerven abtretenden Nervenfibrillen zu ihrem Ziele hingeleitet werden.

Sie stellt ganz gewiss nur einen in sehr geringem Grade selbständigen nervösen Plexus dar, denn Ganglienzellen sind in sie — sehen wir von der eigenthümlichen Nervenschicht der *Hubrechtia desiderata* ab — äusserst spärlich eingestreut.

Dass die Schlundnerven der Heteronemertinen ebenfalls im Faseraustausch mit den Seitenstämmen — man darf sagen via Muskelnervenschichte — stehen, ist nicht zu bezweifeln.

Die Kopfnerven (Augennerven) (Taf. V, Fig. 1—7 und 9). Von dem vorderen Ende der beiden Gehirnhälften — nicht auch von den Commissuren — begehen sich bei allen Nemertinen (und zwar sowohl bei jenen, welche Augen besitzen, als bei jenen, denen sie fehlen) eine Anzahl Nerven in die Kopfspitze.

Die Kopfnerven, welche, wenn Augen vorhanden sind, auch diese versorgen, entspringen bei den Lineiden hauptsächlich von jenen vorderen Gehirnpartien, die zu den dorsalen Ganglien zu rechnen sind, mit Ausnahme von zweien, die ventral an den Verschmelzungspunkten der ventralen Gehirncommissur mit den ventralen Ganglien ihren Ursprung nehmen. Alle Nerven streben direct nach vorn der Kopfspitze zu und nehmen einen gestreckten Verlauf.

Hubrecht sagte von den Kopfnerven von *Cerebratulus* (Taf. V, Fig. 6), dass sie sich rasch dichotomisch theilen. Ich bin dagegen bei *Cerebratulus* und *Langia* zu der Ueberzeugung gekommen, dass sie sich äusserst wenig ausbreiten, sondern dicht um die Blutgefässe gruppiren, die bekanntlich als zwei weite, nahe aneinander grenzende Canäle über das Gehirn hinaus

in die äusserste Kopfspitze ragen und so dieselben wie in einen Mantel einschliessen. Sie haben aber die Neigung, miteinander zu anastomosiren, und es findet ein fortgesetztes Trennen und Verbinden der verschiedenen Kopfnerven bis in die äusserste Spitze des Kopfes hinein statt. So stellen sie ein Maschenwerk, ähnlich jenem der Muskelnervenschicht dar. Schliesslich lösen sie sich in sehr feine Zweiglein auf.

Man kann bei *Cerebratulus* einige Nerven über dem Rhynchodäum bis über die Rüsselöffnung hinaus in die äusserste Spitze des Kopfes verfolgen. Hier entziehen sie sich (auf Schnitten) dem Auge in unmittelbarer Nähe der drei flaschenförmigen Kopfgrübchen.

Die Kopfnerven mancher Cerebratulen sind gelblich oder selbst roth, wie das Gehirn, gefärbt; letzteres ist z. B. bei *C. fuscus* der Fall.

Eine besonders grosse Anzahl von Kopfnerven zeichnet die der Augen ermangelnden Carinellen aus (Taf. V, Fig. 1, und Taf. IV, Fig. 2). Sie verlaufen hier hauptsächlich seitlich im Kopfe, seiner Spitze zustrebend. Ich glaube, auch diese besitzen, obgleich sie sich stark dichotomisch verästeln, die Neigung, miteinander zu anastomosiren.

Recht eigenthümlich ist der Verlauf der Kopfnerven bei den Eupolien, bei welchen sie nämlich nicht direct nach vorn ziehen, sondern sich sofort nach ihrem Ursprung vom Gehirn ein- und auswärts umbiegen, dann erst verästeln, nunmehr Zweige an alle Punkte der Kopfspitze sendend (Taf. V, Fig. 7).

Die Kopfnerven der Metanemertinen (Taf. V, Fig. 3, 4, 9 und 10) — es sind meist 3—5 Paare vorhanden — sind schlanke Stämme, die am vorderen Umfang einer jeden Gehirnhälfte entspringen. Sie verästeln sich ausserordentlich stark, versorgen die Augen und das Frontalorgan, zweifelsohne ferner die Kopffurchen und überhaupt das an Sinneszellen besonders reiche Epithel der Kopfspitze. Ihr Verlauf und Ursprung sind bei den Metanemertinen leichter festzustellen als sonst, da ihre Wurzeln am Gehirn scharf hervortreten, und die Nerven absolut nicht miteinander anastomosiren.

Bei *Amphiporus pulcher* z. B. wird man jederseits annähernd drei gleichstarke Kopfnerven constatiren oder auch, wenn man einen dünnen Nervenstamm, der von der Wurzel des innersten der drei Kopfnerven nahe dem mittleren entspringt, für selbständig halten will, vier.

Bei *Drepanophorus spectabilis* oder *crassus* gehen jederseits vorn am Gehirn zwei stärkere und drei schwächere Nervenstämme ab, bei *Tetrastemma* haben wir vier, bei *Ototyphlonemertes* drei stärkere Kopfnerven.

Am genauesten sind die Kopfnerven von *Drepanophorus crassus* verfolgt worden. Die zwei stärksten, welche jederseits dicht nebeneinander entspringen, verästeln sich vor allem reichlich in ihren vorderen Abschnitten und versorgen hauptsächlich die Augen, ausserdem aber dringen von ihnen Zweige in die Längsmusculatur ein, durchsetzen dieselbe, breiten sich unter der Ringmusculatur aus und sind durch diese und die Grundschicht hindurch vereinzelt bis an das Epithel zu verfolgen. Der

obere Nerv innervirt besonders die dorsale, der untere die seitliche Augenreihe. Einige Aeste dieser Stämme, welche sich weit nach einwärts wenden, kreuzen sich mit denen der anderen Seite. Denselben Wurzelpunkt wie jene, nämlich den vorderen Gehirnzipfel, besitzen je zwei schwächere Nerven, von welchen sich der untere schon unmittelbar nach seinem Ursprung in die Musculatur und auch an die Augen verzweigt. Der obere hat eine gleiche Bestimmung, verästelt sich aber erst weiter entfernt vom Gehirn. Ein fünfter Nerv drängt sich zwischen den eben beschriebenen durch und geht an die Musculatur der Kopfspitze. Seitlich giebt das untere Ganglion im mittleren und hinteren Abschnitt je einen Nervenstrang ab, der, nach vorn ziehend, gleichfalls an die Musculatur des Kopfes geht. Ferner verzweigen sich an dieselbe je zwei Nerven, von denen der eine am äusseren, der andere am medialen Umfange des oberen Ganglions entspringt. Besonders ersterer ist kräftig entwickelt und verbreitet sich an die Ringmusculatur des auch in den Kopf vordringenden Hautmuskelschlauchs. Nach hinten zieht je ein Nerv, welcher mit dem oberen, kleineren Kopfnerven zugleich aus dem Gehirn abgeht, sich nach allen Seiten verästelt und bis zu den Seitenstämmen zu verfolgen ist.

Eine Eigenthümlichkeit, welche lebhaft an die Umgitterung des Gehirns durch die Muskelnervenschicht der waffenlosen Formen, beispielsweise des *Cerebratulus*-Gehirns, erinnert, ist die Umhüllung des Gesammthirns, also des äusseren Neurilemmas von Nervenfaserzügen, welche zugleich mit den grossen Kopfnerven entspringen und, sich nach rückwärts biegend, eng um das Gehirn herumlegen. Auch von den Seitenstämmen und einem nervösen Ringe, welcher das Rynchocölom umschliesst, werden solche Züge an die Gehirnkapsel gesandt. Obwohl diese Nerven zweifellos die inneren Körpergewebspartien versorgen, ist doch ihre auffallende Entwickelung unmittelbar um die Gehirnmasse herum schwer verständlich.

Die feinere Histologie der Kopfnerven.

In den Kopfnerven und auch schon in ihren Wurzeln sind massenhaft elliptische, kuglige oder spindelartige Zellkerne eingelagert, letztere sind in der Richtung der Nervenfibrillen orientirt. Die kugligen Kerne herrschen bei den Anopla bedeutend vor, und damit unterscheiden sich die Kopfnerven dieser von denen der Metanemertinen (Enopla), wo die entsprechenden Kerne eine entschieden spindelige Form haben.

Bei *Cerebratulus* sind sie ziemlich gross, bei *Eupolia* dagegen sehr klein, aber sehr reichlich vorhanden, bei den Carinellen sind die Kerne der Kopfnerven denen der bewaffneten Formen recht ähnlich. Obwohl uns über ihre Natur die Kopfnerven der Drepanophoren noch manche Aufschlüsse geben, ist doch so viel schon bisher zu ersehen, dass wir es mit den sogenannten Myelocyten*) zu thun haben, welche sich bei

*) Chatin, J., Sur les myélocytes des Invertébrés, in: Compt. Rend. Tome 107. 1888. pag. 504 ff.

den Wirbellosen besonders in den Nerven einstellen, welche Sinnesorgane versorgen.

Auch die Kopfnerven der Metanemertinen, sowie diejenigen der Cerebralorgane sind durch eingelagerte Kerne besonders charakterisirt, die durchaus nicht im Gehirn vorkommen.

Sie sind ebenfalls den Myelocyten ähnlich und haben eine schmal elliptische, oder wie in den Nerven, welche die Cerebralorgane versorgen, fast spindelige Gestalt. Sie sind gleichmässig, aber massenhaft (bei weitem zahlreicher als bei *Cerebratulus*) in den Stämmen und Zweigen der Kopfnerven, spärlicher in ihren Wurzeln vertheilt.

Die Schlundnerven (Taf. V, Fig. 1, und Taf. IV, Fig. 2). Ein viscerales Nervenpaar, welches den Mund und den Schlund innervirt, wurde zuerst von Hubrecht 1880 (No. 164) bei den Nemertinen nachgewiesen.

Es entspringt bei den Anopla stets von den ventralen Ganglien.

Bei *Cerebratulus marginatus* geht es von der inneren Fläche der ventralen Ganglien ab, nicht weit von ihrer Umbiegung oder Verjüngung in die Seitenstämme.

Die beiden Schlundnerven laufen vorerst an den ventralen Ganglien bezugsweise den Seitenstämmen entlang nach hinten und commissuriren sofort nach ihrem Ursprung noch innerhalb der Gehirnkapsel miteinander durch Faserzüge, welche die ventrale mediane Scheidewand, die die Gehirnkapsel in eine rechte und linke Kammer zerlegt, durchbrechen.

Die erste Commissur des Schlundnervenpaares ist sehr dünn und locker. Nur einige Faserzüge bilden eine Brücke, welche mit gleichzeitig austretenden Fibrillen der Gehirnsubstanz vermischt sind. Die zweite ähnliche, aber festere scheint lediglich die Schlundnerven zu verbinden. Hinter dieser biegen sie sich an den Seiten der ventralen Gehirnfaserstämme nach unten, durchbrechen die Kapselwand und bilden unmittelbar unter derselben eine dritte sehr dicke, von Ganglienzellen bedeckte Commissur. Diese erst ist von der Stärke einer solchen, von denen Hubrecht (No. 204) drei hintereinander bei *Cerebratulus parkeri* festgestellt hat. Aus der Commissur der Schlundnerven gehen zwei Stämme hervor, die sich an die Seite des Mundes unter die Schlundgefässe lagern. Jeder Nerv breitet sich aus und theilt sich, die obere Wölbung des Mundes zu umfassen suchend.

Mit *C. marginatus* stimmt, was die Schlundnerven anbetrifft, nach Montgomery *C. lacteus* überein.

Ueber den Mund hinaus ist das Nervenpaar nur noch eine kurze Strecke zu verfolgen. Ein etwas anderes Verhalten zeigt das Schlundnervenpaar bei *Langia formosa* (Taf. VIII, Fig. 10).

Bis zur zweiten Commissur ist es dasselbe wie bei *C. marginatus*. Hinter dieser aber tritt das Paar aus der rechten und linken Hirnkapsel, die schon auseinander gewichen sind, heraus und legt sich dicht an die in dieser Körperregion bereits vollkommen angelegte Ringmusculatur.

Nunmehr verbindet die äussere Muskelnervenschicht die Seitenstämme und die Schlundnerven. Letztere bleiben auch inmitten des nervösen Plexus durch ihre grossen, runden Querschnitte kenntlich, und laufen in ihm nebeneinander her, bis sie die Ringmusculatur durchbrechen, um an den Mund gelangen zu können. Sie legen sich aber vorläufig innen an den Ringmuskelschlauch an, die dritte, gleichfalls stärkste Commissur bildend. Kurz hinter dieser treten sie an den Mund und setzen sich auch noch an den Schlund fort.

Das Schlundnervenpaar zahlreicher Lineiden ist dadurch ausgezeichnet, dass die Nerven durch mehrere solche starke, ausserhalb der Gehirnkapsel gelegene Commissuren verknüpft sind, wie sie die dritte mächtigste Schlundnervencommissur von *Cerebratulus marginatus* darstellt. Hubrecht beschrieb deren drei dicht aufeinanderfolgende bei *Cerebratulus parkeri*; von mir wurden vier ebenso starke bei *Lineus albovittatus* constatirt.

Ein Ganglienzellbelag zeichnet, soviel ich mich bei *L. albovittatus* überzeugte, keine der vier Commissuren besonders aus, sondern ist bei allen ziemlich gleichmässig entwickelt.

Das Schlundnervenpaar von *Eupolia delineata* erinnert in seinem Verlauf an das von *Langia formosa* und muss ebenfalls den Ringmuskelschlauch durchbrechen. Es nimmt seinen Ursprung jederseits an der Unterseite der ventralen Ganglien, durchbricht sofort die Kapseln, wendet sich nach hinten und ist unter je einem Blutgefässe zu verfolgen. Nach kurzem Verlauf durchbricht es alsdann die Ringmusculatur und bildet eine starke Commissur innerhalb dieser. Am Munde liegt je ein Hauptstamm des Schlundnervenpaares in der Mitte seiner Seitenwände; am Schlunde ist das Nervenpaar unter diesem zu verfolgen, und seine beiden Stämme sind nahe aneinander gerückt.

Das Schlundnervenpaar von *Carinella polymorpha* entspringt ziemlich dicht hinter der unteren Gehirncommissur und wird sofort durch eine sehr dicke Commissur verbunden, sodass es den Anschein hat, als ob es von einer zweiten ventralen Hirncommissur entspringe. Bei allen Carinellen besitzt es eine sehr bedeutende Stärke und ist noch wiederholt jederseits in seinem weiteren Verlauf mit den ventralen Ganglien und miteinander durch ziemlich dicke Faserbrücken verknüpft. Jeder Schlundnerv von *C. polymorpha* gabelt sich am Munde in zwei starke Aeste, welche sich jederseits vorn ganz ventral, weiter hinten, etwas aufwärts steigend, seitlich seiner Wand anlegen. Die Schlundnerven setzen sich wenig über den Mund hinaus nach hinten fort und enden mit einer sehr reichlichen und feinen Verästelung.

Bei *Hubrechtia desiderata* vermisste ich ein Schlundnervenpaar. Indessen bemerkte ich vor dem Munde, zwischen den ventralen Ganglien, beziehungsweise den Seitenstämmen eine dicke Faserschicht, welche sich an der Unterseite des Kopfes ausbreitet und in der peripheren Nervenschicht liegt. Sie beginnt fast unmittelbar hinter der ventralen Gehirncommissur, setzt sich, wenn auch viel dünner geworden,

an den Mundwänden nach hinten fort und steht fortgesetzt im Zusammenhange mit den ventralen Ganglien, beziehungsweise den Seitenstämmen. Man bemerkt in dem Faserplexus auch öfters Verdickungen, die auf besondere Stränge hindeuten, und so meine ich, dass wir uns in ihm nichts Anderes als ein überaus reich verzweigtes und miteinander vielfach anastomosirendes Schlundnervenpaar vorstellen dürfen.

Das Schlundnervenpaar besitzt naturgemäss bei allen jenen Nemertinen eine sehr bedeutende Länge, bei welchen der Mund sehr weit hinter dem Gehirn liegt, wie das für die meisten *Cephalothrix*-Arten zutrifft.

Auch bei diesen entspringen die Schlundnerven dicht hinter der ventralen Gehirncommissur, an der Innenfläche der ventralen Ganglien, und bilden sofort eine Commissur, aus welcher sie nun aber nicht getrennt, sondern vereint hervorgehen. So setzen sie sich bis zum Munde fort, theilen sich, an demselben angelangt, aber wieder, um jederseits seine Wandung zu begleiten. Sie sind weit über den Mund hinaus auch am Schlunde nach hinten zu verfolgen, sich mehr und mehr an dessen untere Fläche senkend. Hier vereinigt das Nervenpaar nochmals eine Commissur, und selbst über diese hinaus ziehen sie noch eine Strecke unter dem Schlunde nach hinten als paarige Stränge fort. Als unpaarer Strang verlaufen die Schlundnerven also fast von ihrem Ursprung bis zum Munde, und zwar dicht und mitten unter dem Rhynchocölom.

Bei den Metanemertinen entspringt das Schlundnervenpaar an der hinteren Fläche der unteren Gehirncommissur jederseits dort, wo diese mit den ventralen Ganglien verschmilzt. Die Nerven wenden sich direct nach hinten, um sich an den Magendarm zu verästeln. Ein Commissurensystem ist zwischen den Schlundnerven nicht festgestellt.

Die feinere Histologie der Schlundnerven. Die Schlundnerven bestehen aus derselben Grundsubstanz wie die Centralsubstanz der Seitenstämme oder die Rüsselnerven, also aus einem schwammigen Gewebe, in welches die Nervenfibrillen eingebettet sind, die theils vom Gehirn, theils von einem eigenen Ganglienzellbelag herkommen.

Die Schlundnerven verzweigen sich, und ihre Aeste bilden miteinander viele Anastomosen, sodass jeder Schlundnerv ein Maschenwerk darstellt. Man wird sich hiervon mittelst der Methylenblaufärbung überzeugen können. Es ist indess wahrscheinlich, dass nur die Schlundnerven der Proto-, Meso- und Heteronemertinen sich netzartig ausbreiten, diejenigen der Metanemertinen hingegen sich in normaler Weise verästeln, und die Zweige dort nicht wieder miteinander verschmelzen.

Die Schlundnerven der Heteronemertinen besitzen einen oberen und unteren Belag von Ganglienzellen, der mitunter so mächtig ist, dass er dem Ganglienzellbelag der Seitenstämme wenig an Fülle nachgiebt. Er besteht hauptsächlich aus Zellen der zweiten Art, zwischen ihnen finden sich spärlich solche der dritten. Auch die Schlundnervencommissuren, wenigstens immer die stärkste oder die stärksten, sind mit einem solchen Ganglienzellbelag ausgestattet. Bei den Metanemertinen fehlt derselbe.

Die Nerven des Rüssels. Bei den meisten Nemertinen, nämlich allen Proto-, Meso- und Heteronemertinen, gehen nur zwei Nerven (Taf. IV, Fig 2 und 12 und Taf. VIII, Fig. 3 und 4) in den Rüssel vom Gehirn ab, bei den Metanemertinen dagegen viele (Taf. VII, Fig. 5 und 4 und Taf. VIII, Fig. 6).

Die Zahl der Rüsselnerven wechselt bei den verschiedenen Arten auch derselben Gattung der Metanemertinen. Das Gehirn entsendet z. B. in den Rüssel von *Amphiporus pulcher* 10, *virgatus* 14, *marmoratus* 16 Nerven; der Rüssel von *Drepanophorus igneus* wird von 14, der von *crassus* von 20 und jener von *spectabilis* von 24 Nerven in der Regel versorgt.

Uebrigens scheint die Zahl der den Rüssel versorgenden Nerven keine ganz constante zu sein, denn bei *D. crassus* werden gelegentlich nur 19 und bei *spectabilis* 25 angetroffen.

Soweit meine Erfahrungen reichen, ist aber mitunter für alle Arten einer Gattung eine gewisse Anzahl von Rüsselnerven charakteristisch, so für die Tetrastemmen, welche ohne Ausnahme 10 besitzen.

Die Zahl der Rüsselnerven kann noch bedeutend grösser werden als bei *D. spectabilis*; ich zählte bei *D. latus* und *cerinus*, zwei indischen Arten, über 30.

Die Rüsselnerven der Proto-, Meso- und Heteronemertinen entspringen stets von der ventralen Gehirncommissur.

Bei *Carinella polymorpha* entspringt das Rüsselnervenpaar der ventralen Commissur etwa auf der Grenze von Commissur und Ganglion an ihrer inneren Fläche und steigt schräg aufwärts an die Insertion des Rüssels, dringt in seine Wand ein, biegt sich nach hinten um und setzt sich in der Wand des Rüssels zwischen dem Muskelschlauch und dem inneren (hohen) Epithel nach hinten bis in sein äusserstes Ende fort. Beide Nerven verlaufen einander gegenüber, und zwar seitlich im Rüssel, also analog den Seitenstämmen.

Auch bei *Eupolia* entspringen die Rüsselnerven auf der Grenze der ventralen Gehirncommissur und der ventralen Ganglien. Sie steigen direct aufwärts an die Insertion des Rüssels. In diesem breiten sie sich unter dem inneren Epithel, der Papillenschicht, derartig aus, dass wir, nach Schnitten durch den Rüssel zu urtheilen, vermeinen, eine nirgends unterbrochene Nervenschicht vor uns zu haben. Die beiden Nerven, welche diese Schicht gebildet haben, treten in ihr nicht hervor (Taf. VIII, Fig. 5).

Auch bei *Carinella* beobachten wir im Rüssel eine Nervenschicht, dieselbe ist aber viel dünner als bei *Eupolia*, und das Rüsselnervenpaar macht sich in ihr deutlich bemerkbar (Taf. VIII, Fig. 4).

Bei *Cerebratulus marginatus* geht das Rüsselnervenpaar von der vorderen Fläche der ventralen Gehirncommissur jederseits nahe den ventralen Ganglien ab. Beide Stämme steigen aufwärts, legen sich jederseits dem Rhynchocölom an und streben der Kopfspitze zu. An der Rüsselinsertion angelangt, dringen sie in den Rüssel von oben her ein,

biegen sich nach hinten um und setzen sich bis in sein äusserstes Ende fort.

Das Rüsselnervenpaar von *Cerebratulus* verläuft zwischen der inneren Längs- und der Ringmuskelschicht des Rüssels, und giebt ebenfalls einer dünnen Nervenschicht den Ursprung (Taf. VIII, Fig. 3).

Dieselbe Lage, wie bei *Carinella* und *Eupolia*, nehmen die Rüsselnerven bei allen Formen ein, welche nur zwei Muskelschichten im Rüssel besitzen, also bei den Proto- und Mesonemertinen und bei den Heteronemertiuen bei *Eupolia*, dagegen liegen sie wie bei *Cerebratulus marginatus* bei allen jenen, wo sich drei Rüsselmuskelschichten vorfinden, also den Lineiden.

Ausserdem ist zu bemerken, dass eine derartige Ausbreitung der Rüsselnerven, wie sie bei *Eupolia* geschildert wurde, nur dieser eigenthümlich ist.

Die Rüsselnerven der Metanemertinen entspringen am vorderen Umfang des Gehirns, und zwar in derselben Anzahl, wie sie der Rüssel enthält (Taf. V, Fig. 3). Sie wenden sich, das Rhynchocölom wie ein Kranz von Säulen umgebeud, nach vorn und biegen im gesammten Umfang der Rüsselinsertion in den Rüssel ein, in ihm nach hinten ziehend und dieselbe Anzahl bis zu seiner Anheftungsstelle am Retractor bewahrend.

Der Verlauf der Rüsselnerven ist einigermaassen complicirt, da die Wand des Rüssels vorne, in der Mitte und hinten verschieden gebaut ist. In der Mitte des Rüssels, d. i. in der Stiletregion gehen die Rüsselnerven überdies ringförmige Commissuren ein.

Den Verlauf der Rüsselnerven im Rüssel der Metanemertinen mit nur einem Angriffsstilet (d. b. den Metanemertinen mit Ausnahme von *Drepanophorus*) habe ich am frischen Rüssel mittelst der Färbung durch Methylenblau, am conservirten auf Schnitten studirt (Taf. VII, Fig. 5).

Die Rüsselnerven sind in jedem Rüsselabschnitt, in gleichen Abständen voneinander, kranzförmig angeordnet.

Im vorderen Rüsselcylinder verlaufen sie inmitten der Längsmusculatur, diese in zwei Lager theilend, von denen das äussere etwa halb so dick ist als das innere.

In der Region der Reservestilettaschen biegen sie sich etwas einwärts, sodass sie im Diaphragma innerhalb des peripheren Drüsenzellringes, dessen Secretstrassen zur Basis des Angriffsstilets ziehen, verlaufen. Dem Drüsenzellkranze liegen sie dicht an.

Im Diaphragma gehen die Nerven am Drüsenzellkranze eine Commissur ein, und dieser entspringen — und zwar von den Nerven, die als Verdickungen in der ringförmigen Commissur hervortreten — so viel radiale Stränge, als Nerven im Rüssel vorhanden sind, bei *Amphiporus marmoratus* z. B. 16. Sie durchdringen das Diaphragma, wie Radien einem gemeinsamen Centrum, nämlich der Basis des Angriffsstilets und dem

Ductus ejaculatorius, welche ganz dicht zusammenliegen, zustrebend. Ehe sie jenes Centrum aber erreichen, vereinigt auch die radienartigen Nervenstränge eine ringförmige Commissur. Von dieser entspringen die Nerven, welche die Musculatur der Basis, des Angriffsstilets und des Ductus ejaculatorius versorgen.

Man hat im Diaphragma folglich zwei Commissuren der Rüsselnerven, nämlich einen äusseren umfangreicheren und einen inneren engeren Nervenring zu unterscheiden. Vom äusseren setzen sich die Rüsselnerven weiter nach hinten fort, indem sie sich innerhalb des Diaphragmas stark einwärts biegen und sich nun um jenen starken Ringmuskelring legen, welcher das hintere Ende der Basis des Angriffsstilets mitsammt dem Ductus ejaculatorius umgiebt. Hinter diesem Ringmuskelring, der den Ductus ejaculatorius hinten (gegen den Ballon) abzuschliessen vermag, biegen sich die Rüsselnerven alle derart stark nach einwärts, dass sie unmittelbar unter das Epithel des sich in den Ballon trichterförmig erweiternden Ductus ejaculatorius zu liegen kommen (Taf. VIII, Fig. 6). Sie befinden sich mithin nunmehr innerhalb der Musculatur. Hier bilden sie abermals einen Nervenring.

Aus diesem hinteren Nervenringe treten die Nerven heraus, um sich an der Innenwand des Ballons und jenes Canals fortzusetzen, der in den hinteren Rüsselcylinder übergeht. Sie verlaufen nun auch unmittelbar unter dem Epithel des Ballons und Canals.

In dem sehr engen Canal müssen selbstverständlich die Nerven sehr nahe aneinander rücken; sie scheinen an der engsten Stelle fast miteinander zu verschmelzen. Aus dem Canal setzen sich die Rüsselnerven in den hinteren Rüsselcylinder fort. In diesem angelangt drängen sie sich wieder in die Musculatur des Rüssels hinein, und so finden wir sie in der hinteren Rüsselhälfte zwar ziemlich dicht unter dem inneren Epithel, aber doch in der Längsmuskelschicht gelegen.

Die Rüsselnerven sind im hinteren Rüsselcylinder ganz ausserordentlich viel dünner als im vorderen. Die Abnahme ihrer Stärke erfolgt auf einmal, nämlich sobald sie aus der hinteren Commissur herausgetreten sind.

Ich hatte die Rüsselnerven früher im hinteren Rüsselcylinder nicht gesehen und constatirte sie zuerst mittels der Methylenblaufärbung am frischen Rüssel, darnach auch an Schnitten.

Bei den Metanemertinen mit vielen Angriffsstileten (*Drepanophorus*) verlaufen die Nerven im vorderen Rüsselcylinder gleichfalls inmitten der Längsmusculatur. In der Stiletregion biegen sie sich nur wenig zusammen und bilden nur eine einzige, aber sehr dicke Ringcommissur hinter dem Stiletapparat. Die Commissur liegt inmitten der in dieser Region, in welcher sich der enge Ductus befindet, durch den der vordere Rüsselcylinder mit dem hinteren communicirt, besonders dicken musculösen Rüsselwand. Sie bildet einen ziemlich weiten Ring. Im hinteren Rüsselcylinder verlaufen die Rüsselnerven bei *Drepanophorus* ganz wie bei den Metanemertinen mit nur einem Angriffsstilet.

Die feinere Histologie des Rüssels der Metanemertinen. Jeder Rüsselnerv steckt in einer Bindegewebsscheide und wird von unipolaren Ganglienzellen begleitet. Die Ganglienzellen liegen in der Regel gepaart und entsenden ihre feinen Fortsätze in die Nerven (Taf. VII, Fig. 4 und 8).

Die paarigen Ganglienzellen decken sich öfters völlig; meist aber sind sie mit ihren verdickten Enden eng aneinander gepresst. Hieraus resultirt die Spindelform der Gesammtverdickung (Taf. VIII, Fig. 13 und 13a).

Auch im Rüsselnervensystem ist das Füllgewebe sehr stark entwickelt, es ist aber compacter als irgendwo im peripheren Nervensystem des Nemertinenkörpers.

Innerhalb der breiten, mit Methylenblau tingirten Längsnerven hat sich je ein dünner Strang besonders intensiv gefärbt. Es ist der Strang der Nervenfasern (Centralstrang).

Zwischen den Längsnerven des Rüssels befinden sich zahllose Brücken, Anastomosen, die sich verzweigen, sich von Nerv zu Nerv ausspannen und auch miteinander verbinden. Niemals betheiligt sich an der Bildung der Anastomosen der centrale Strang.

Auch in das Maschenwerk der Anastomosen sind die paarigen Zellen gebettet, ihre Fortsätze werden gleichsam von diesen Gewebsbrücken bis zu den Nerven getragen, wo sie sich dem Centralstrang anschliessen.

Auch jene Fibrillen, die sich vom Centralstrange der Rüsselnerven loslösen, um in die verschiedenen Gewebsschichten des Rüssels überzutreten, werden von einem Mantel desselben Gewebes umkleidet, der erst unmittelbar unter dem Papillenlager aufhört.

Ausser den paarigen Zellen kommen auch einzeln liegende im vorderen Rüsselcylinder vor, darunter grössere, als es die paarigen sind.

Die Fortsätze der Ganglienzellen biegen im vorderen Rüsselcylinder von *A. marmoratus* fast immer in die nächsten Nerven ein; nur selten streben sie über diesen hinaus zu dem zweitfolgenden.

Im Nerven schlagen die Fortsätze bald die Richtung nach vorn, bald nach hinten ein und sind oft durch das ganze mikroskopische Gesichtsfeld zu verfolgen, ehe sie sich den Fibrillen des Centralstranges beimengen. Die Ganglienzellfortsätze, ebenso wie die Fibrillen des Centralstranges, besitzen viele kleine Verdickungen, die ihnen ein perlschnurartiges Ansehen geben.

Der Ganglienzellbelag ist ein zweizeiliger. Er beginnt gleich am vorderen Rande des Rüsselcylinders, scheint aber in der Stiletregion sehr dünn zu werden und schliesslich nahe dem Ballon überhaupt zu verschwinden. Am hinteren Hauptnervenring befindet sich indess ein Kranz kurzgestielter einzelner Ganglienzellen. Im Ballon sind sie vermisst. Der Ganglienzellbelag tritt dagegen wieder eigenartig im hinteren Rüsselcylinder auf.

Der nervöse Apparat der hinteren Rüsselhälfte zeigt überhaupt in vieler Beziehung ein eigenthümliches Gepräge (Taf. VII, Fig. 6).

Zwischen den Nerven hat sich ein unentwirrbares Netzwerk von Anastomosen des gekennzeichneten Bindegewebes entwickelt. Vor Allem fallen ringartig verlaufende breite Bänder auf. An einem der Nerven setzen sie an, ziehen über mehrere andere hinweg und heften sich oft erst wieder auf der entgegengesetzten Rüsselseite an einen entfernt liegenden an. So bilden sie kürzere und längere Bogen. Aehnliche Bänder verlaufen diagonal. Zwischen den breiten Bändern sind dünnere Stränge ausgespannt, die längs verlaufen, sich mit jenen und untereinander verknüpfen und von Nerv zu Nerv ziehen. Zahllose Stämmchen feinster Natur kommen noch hinzu: kurz es wird ein dichtes, regelloses Netzwerk zwischen den Rüsselnerven des hinteren Cylinders hergestellt; nicht nur ein Flechtwerk, da die Bänder, Stränge und Stämmchen miteinander und den Nerven verwachsen sind.

Der Centralstrang charakterisirt alle Längsnerven. Aber auch in den Anastomosen verlaufen intensiv gefärbte Fibrillen, die sich zu feinsten Strängen aneinander geschlossen haben. Sie führen zu Ganglienzellen hin, die auch hier in den Faserzügen des Netzwerkes eingebettet sind, und zu den Centralsträngen (Taf. VII, Fig. 6). Die unzähligen Anastomosen bilden nämlich auch hier ein gerüstartiges Lager für die Ganglienzellen und ihre Fortsätze.

Im vorderen Rüsselcylinder werden von den Ganglienzellen und ihren Fortsätzen, um etwas zu schematisiren, Ringe in der Rüsselwand gebildet, welche die Nerven durchbrechen. Im hinteren Cylinder sind dagegen die Ganglienzellen regellos verstreut, ihre Fortsätze steuern auf Umwegen den Nerven zu, vereinigen sich auch schon zwischen ihnen zu feinen Strängen, die in Windungen bald längs neben den Nerven her, bald quer über sie hinwegziehen, ehe sie sich mit dem Centralstrang eines derselben vereinigen. Die paarigen Zellen sind in diesem Abschnitt selten; auch ihre Fortsätze verlaufen bald in dieser, bald in jener Richtung. — Die einzelnen Ganglienzellen sind häufig zu kleinen Bündeln vereinigt.

Der hintere Rüsselcylinder ist minder reich an Ganglienzellen als der vordere. Die Masse der Ganglienzellen zeigt aber eine gewisse Mannigfaltigkeit (Taf. VII, Fig. 6). Auffallend grosse Zellen sind hier zahlreicher vertheilt als im vorderen Rüsselabschnitt, daneben fallen Zellen ins Auge mit eigenthümlich breitgedrücktem, etwa herzförmigem Körper, der äusserst begierig den Farbstoff aufsaugt.

Die Nervenfibrille im Rüsselnerven besitzt, soviel ich feststellen konnte, keine Verzweigungen. Sie ist ein sehr feiner Faden mit unzähligen, körnchenartigen Verdickungen.

Bei *Drepanophorus crassus* interessirt das ausschliessliche Vorkommen paariger Zellen im vorderen Rüsselcylinder. Sie sind bei dieser Art aber bedeutend grösser als bei *Amphiporus marmoratus*. Die sehr langen Fortsätze der paarigen Zellen — sie ziehen meist über mehrere Nerven hinweg, ehe sie in einen derselben einbiegen — verlaufen wie

die Ringmuskelfibrillen sehr regelmässig, fast alle miteinander parallel. Sie bilden vollständige Ringe in der Rüsselwand, da die Fortsätze oft einander gegenüber in den Nerven eindringen, denn wo der eine Fortsatz aufhört, setzt scheinbar der andere an, oder sie verlaufen auch theilweise dicht nebeneinander gelagert miteinander bis zum Eintritt des einen in den Nerven.

Ganz und gar wie *D. crassus* verhält sich *D. spectabilis* mit Rücksicht auf die uns angehenden Verhältnisse des Rüsselnervensystems; dass die sämmtlichen Elemente sehr viel winziger sind als in den bisherigen Arten, resultirt einmal aus der grossen Anzahl der Rüsselnerven (24), sodann aus der geringen Grösse des Rüssels dieser kleineren Species selbst.

D. igneus, welchen nur 14 Rüsselnerven charakterisiren, bietet mutatis mutandis die gleichen Verhältnisse wie seine Verwandten. Die Nerven sind dicker als die von *D. crassus*, mit dessen grössten Rüsselexemplaren der Rüssel dieser Form concurriren kann; es sind ihrer ja um 10 weniger als dort, also ist auch die Masse der paarigen Zellen auf entsprechend wenigere, aber breitere Längsfelder vertheilt, in denen die Zellleiber ungefähr in zwei Parallelreihen arrangirt sind, während sie bei den anderen *Drepanophorus*-Arten sich nur in einer Reihe ziemlich gerichtet hatten.

Die Innervirung des Muskelschlauchs, der Musculatur der Basis des Angriffsstilets und der Papillen des Rüssels.

Im vorderen Rüsselcylinder gehen in nahen, recht regelmässigen Abständen von jedem der Nerven aus dem Centralstrang Fibrillenbündel ab, welche auf kürzestem Wege im geschlossenen Zuge die Längsmuskelschicht durchsetzen und bis an die unter dem Plattenepithel gelegene Ringmuskelschicht treten. Unter der Ringmuskelschicht verändern sie ihren Lauf, indem sie umbiegen und sich zu einem Längszuge zusammen aneinander schliessen, der genau parallel dem entsprechenden Rüsselnerven verläuft, ihm gerade gegenüber liegt und ihn von oben gesehen verdecken wird (Taf. VIII, Fig. 12). So wie dem Centralstrang des Rüsselnerven die Fibrillenzüge des Hauptparallelzuges entsprangen, gehen von diesen wieder in derselben Weise Fibrillenbündel seitlich ab, die sich wiederum zu Nebenparallelzügen zusammenschliessen, und auch von diesen wieder u. s. f. — Aus den Parallelzügen treten dann einige wenige Nervenfasern in den gleich nahen Abständen, in denen die Fibrillenbündel aus dem Rüsselnerven abgingen, heraus, um in die Ringmuskelschicht zu dringen. An jeder Stelle, wo Nervenfibrillen zwischen die Fasern der Ringmuskelschicht treten, bemerkt man ein kleines, durch die Färbung hervortretendes spindelförmiges Gebilde, dadurch erzeugt, dass sich die wenigen den Parallelzügen entspringenden Fibrillen verflechten, ehe sie rechts und links zwischen die Muskelfibrillen der Ringschicht ausstrahlen. Die „Spindel“ mit ihren feinsten Enden, den ausstrahlenden Fädchen, liegt in der Richtung der ringförmig verlaufenden Muskelfibrillen, verläuft also mit ihnen parallel. Sie ist das letzte Glied in der Kette der eben beschriebenen Innervirung.

Wie erklärt sich diese Kette, wird man fragen, wie sind die Parallelzüge zu deuten?

Ebenso wie die Centralstränge. Es ziehlt Alles darauf hin, dass die leitenden nervösen Elemente möglichst alle miteinander und untereinander in Berührung kommen; das wird erreicht, wenn sie solange als möglich zu Bündeln oder Zügen vereinigt bleiben: denn mit um so mehr Fibrillen wird die einzelne in Beziehung treten, je länger der Weg ist, den sie in der Gemeinschaft der Nervenfibrillen eingeschlossen bleibt, wo fortgesetzter Wechsel durch Abgang und Zufluss von Nervenfibrilleu stattfindet; aber auch als um so intimer wird man die physiologischen Beziehungen der Fibrillen zueinander bezeichnen dürfen, je andauernder sie miteinander verflochten waren.

Ueber die Innervirung der Längsmuskelschicht, welche die Fibrillenzüge der Nerven durchsetzen, ist nichts bekannt.

Dagegen ist die Art der Innervirung des Ballons (d. i. die zwiebelförmige Blase) theilweise aufgeschlossen, und zwar wiederum die Nervenversorgung der Ringmuskelschicht, welche als ein äusserst dünnes Lager die ungemein mächtige Längsmusculatur des Ballons umkleidet (Taf. VIII, Fig. 7).

Etwas vor dem hinteren Nervenringe entspringt von den Rüsselnerven eine ihrer Zahl entsprechende Anzahl von Nerven (Taf. VII, Fig. 5). Ein jeder begiebt sich nach rückwärts an die Aussenfläche des Ballons unter seine Ringmuskelschicht. Hier angelangt bilden die Fibrillen der Nerven einen den Ringnerven parallelen Ringzug (Taf. VII, Fig. 5, *blnr*), ganz wievorhin den Hauptparallelzug der Rüsselnerven. Sonst aber werden weiter keine Parallelbahnen geschaffen, sondern an dem Puukte, wo die Zweige der Rüsselnerven auf die Ringmuskelschicht des Ballons treffen und sich umbiegend den parallelen Ringzug erzeugen, strahlen wie die Aeste einer Baumkrone rings Nervenfibrillen aus, die ein oberflächliches Gitterwerk in der Musculatur der Blase bilden, das ungemein dicht ist durch die zahllosen Fibrillen, die überall, nach hinten und vorn ziehend, aus der parallelen Ringbahn heraustreten und sich von den Zweigen der Rüsselnerven abspalteu. Die Fibrillen ziehen nach vorn und hinten (der parallele Ringzug liegt ein gutes Stück vor dem Aequator des Ballons), in die Kreuz und in die Quer, sich wohl verflechtend, aber keine Anastomosen eingehend. Sie verlaufen nicht wellig, sondern sind zickzackartig gebrochen, und viele kleine kuglige Anschwellungen verleihen auch ihnen das charakteristische perlschnurartige Aussehen. Den nach hinten ziehenden Fibrillen kommen solche entgegen, die sich dort von den Rüsselnerven abzweigen, wo diese in den engen Canal einbiegen, durch den der Ballon mit dem hinteren Cylinder communicirt.

Es giebt zu denken, dass die Centrirung der nervösen Elemente, die der Versorgung des motorischen Apparates des Rüssels dienen, allemal wieder an der Grenze zweier Muskelschichten stattfindet, gewissermaassen Centren untergeordneter Bedeutung bildend, aus denen in letzter Instanz

die Nervenfibrille der Muskelzelle heraustritt; namentlich wenn man sich erinnort, dass auch die sogenannten periphoren Nervenschichten in der Haut des Nemertinenkörpers zwischen zwei Muskelschichten oder Hautschichteu gebettet sind. Man darf schliessen, dass von dem intermusculären Centrum aus auch boide Muskolschichteu innervirt werden, und nicht nur die Ringschicht, wie ich es specieller feststellen konnte, da ich zwischen ihre Zellen die nervösen Fibrillen tief hineindringen sah.

Schliesslich fand ich, dass auch Züge von Nervenfibrillen unmittelbar sich vom Rüsselnerven abzweigen, um sich direct in das äussere Muskellager der Rüsselwand zu vertheilen. Solche entsprangen im vorderen Rüsselcylinder in der Stiletregion und endigten in der Nähe der Taschen der Nebonstilote.

Zur Innervirung des Muskelmantels, welcher zur Basis des Angriffsstilets gehört, entspringen vom vorderen Nervenringe nahe bei den Verdickungen der Rüsselnerven gleichviele starke Nervenstämme, die sich nach innen wenden und radienartig auf das Angriffsstilet als Centrum strahlen. Um den Muskelmantel herum bilden sie einen Ring, einen Parallelring zum vorderen Nervenringe. Von den Nervenenden, die auch in diesem Parallelringe eine Anschwellung durch eine lockere Aufknäuelung zeigen, ebenso wie vom Parallelringe selbst ziehen die Fasern ab, welche zwischen die Zellen des Muskelmantels des Angriffsstilets eindringen, und deren letzte Endigungen stärkere Verdickungen zeigen, von denen ich aber schliesslich noch ein feines Spitzchen ausgehen sah.

Die Innervirung der Papillenschicht. Der Rüssel der bewaffneten Nemertinen ist mit dachziegelartig angeordneten Zotten oder Papillen bedeckt, welche beim ausgeworfenen Rüssel die äussere Schicht bilden.

Jede Papille setzt sich aus einer grossen Anzahl von Zellen zusammen, deren jede einen cylindrisch verdickten äusseren und einen fadendünnen inneren Abschnitt aufweist, mit dem sie sich auf eine Basalmembran anhoftet. Der erstere enthält ein zu kleinen Kügelchen geformtes Secret, das bei Gelegenheit ausgestossen wird, und durch welches sich der Rüssel äusserst zähe an Gegenständen festzukleben vermag.

Die Papillenzelle verjüngt sich distal in einen fadendünnen Fortsatz, und mit diesem ist eine Nervenfaser, die mit vielen Auschwellungen und Kügelchen behaftet ist, verknüpft, welche bis in den Rüsselnerven hinein verfolgt wurde (Taf. VIII, Fig. 11).

Die Fibrillen sind noch in der Papille zu einem Strang zusammengeschlossen uud verlaufen gemeinsam bis zum Rüsselnerven, iudem sio dicht aneinander lagernd die Basalmembran der Papillenschicht und die Muskelwand (Ring- und Längsschicht) durchbrechen, welche zwischen dem Rüsselnerven und der Papillenschicht sich bofindet. Zu jeder Papille zweigt sich also vom Rüsselnerven ein Nervenast ab, dessen stark tingirte nervöse Elemente Nervenfasern sind, die vom Centralstrange abgehen.

Der Nervenast ist aber auch mit einer bindegewebigen Grundmasse ausgestattet, da das gekennzeichnete Hüllgewebe einen dicken Mantel um den Fibrillenstrang bildet, in welchem die grossen, kugeligen Kerne, die charakteristischen Kerne des neuralen, feinfaserigen Bindegewebes, reichlich eingestreut und gut zu constatiren sind.

Im hinteren Rüsselcylinder von *A. marmoratus* gewann ich durch die günstige Reaction, welche auf die Injection hin regelmässig eintrat, Bilder, die ganz an die erinnerten, welche im inneren Rüsselepithel auch bei einer unbewaffneten Form erschienen.

Dieser Rüsselabschnitt, welcher sich bekanntlich nicht umstülpen kann, besitzt keine Zotten, sondern ein sehr hohes, dem Zottenlager homologes Epithel, das sich aus äusserst langen Drüsenzellen zusammensetzt, die das Secret erzeugen, welches durch den Ductus ejaculatorius ausgespritzt wird. Der innere, dem Rüssellumen zugekehrte Abschnitt der Epithelzellen ist stark angeschwollen, er sieht wie ein voller Schlauch aus. Ein dünner Faden heftet sich ihm an und befestigt ihn auf der Basalmembran mit Hilfe von mehreren feinsten Fäden, in die er sich am Ende zerfasert. Der spindelige Kern der Zelle liegt am Grunde des schlauchförmigen Abschnittes, dort wo sich dieser plötzlich in den fadenförmigen verjüngt. Zwischen die Wurzelfasern, wenn ich die der Basalmembran anhaftenden Fäserchen so nennen darf, ist eine andere Zelle eingedrungen, die sich mit Methylenblau tief blau gefärbt hat: in ihr fällt vor Allem der grosse Kern auf. Sie sendet eine Faser zum Rüsselnerven.

Zweifelsohne ist diese Zelle eine Nervenzelle (Taf. VIII, Fig. 17).

Die feinere Histologie des Rüssels der Proto-, Meso- und Heteronemertinen. Durch die Färbung des frischen Rüssels mit Methylenblau erkannte ich, dass nirgends im Rüssel eine Nervenschicht existirt, wie man aus den Schnittbildern entnehmen möchte, sondern zwischen den Rüsselnerven ein Netzwerk von Anastomosen ausgebildet ist, welches sich ganz ähnlich wie das im hinteren Rüsselcylinder der Metanemertinen beschriebene verhält. Nur sind die Anastomosen bei Weitem länger, denn sie verlaufen nicht quer, sondern längs (man könnte sagen, den Nerven fast parallel), sie zweigen sich unter sehr spitzem Winkel ab und treten unter solchem wieder miteinander in Verbindung. Die Anastomosen sind meist so dick wie die Nerven und wenigstens bei *Eupolia* kaum von diesen zu unterscheiden.

Die Grundmasse der beiden Rüsselnerven ebenso wie die der Anastomosen bildet das feinfaserige, genugsam gekennzeichnete Bindegewebe, in welches wie immer die grossen, kugeligen Kerne eingestreut sind. Es erzeugt das Gerüst, in welchem die vom Gehirn kommenden Nervenfibrillen und die eigenen verlaufen, die zu den Ganglienzellen des Rüssels hinführen. In das gleiche Gewebe sind auch die Ganglienzellen gebettet.

Ganglienzellen sind nicht nur an den beiden Nerven vertheilt, sondern auch in den Anastomosen im gesammten Umfang des Rüsselcylinders vorhanden.

Im Rüssel von *C. marginatus* ist der Ganglienzellreichthum so bedeutend, dass er dem der bewaffneten Rüssel wohl fast gleichkommt. Die Ganglienzellen bilden auch hier vor Allem auf jeder Seite der Rüsselnerven eine Zeile, in welcher sie ungemein dicht aneinander gereiht sind. In der Wand der beiden Halbcylinder, in welche der Rüssel durch die beiden Nerven zerlegt wird, nehmen sie zwar an Fülle ab, aber mit der quantitativen Abnahme geht eine auffällige Grössenzunahme derjenigen Zellen, die entfernter von den Nerven liegen, Hand in Hand. Hier finden sich nämlich viele colossale Ganglienzellen, die einen entsprechend dicken und langen Ausläufer aussenden. Die sehr langen Fortsätze verlaufen in der Längsrichtung. Die typische Ganglienzelle des *Cerebratulus*-Rüssels ist eine einzelne unipolare, retortenförmige, birnförmige oder kugelige Ganglienzelle, deren Grösse sehr variirt, und deren Fortsatz in verschiedenen, meist in Längsrichtungen zieht, um oft erst nach langen Umwegen schliesslich in einen der Nerven einzubiegen. Paarige Zellen sind selten (Taf. VIII, Fig. 8).

Es ist mir bisher nicht gelungen, etwas über die Innervirung des inneren Rüsselepithels von *C. marginatus* zu erfahren. Erst bei *Eupolia curta* und *delineata* erhielt ich Bilder, die mir auch in dieser Frage Aufschluss gaben. Hier werden in der inneren Epithelschicht, welche sich im vorderen Rüsselabschnitt zur Papillenschicht differenzirt hat, in allen Abschnitten des Rüssels durch das Methylenblau lange, hakenförmige Gebilde kenntlich gemacht, welche gleichmässig und reichlich vertheilt sind. Dieselben machen den bizarrsten Eindruck, sind aber dennoch nicht schwer zu enträthseln. Sie setzen sich nämlich aus zwei Zellen zusammen, und zwar erstens aus einer sehr langen, schmächtigen Zelle, einer Papillenzelle, mit verdicktem oberem Ende und einer verstärkten Basis, welche einen kugeligen Kern enthält, und sodann aus einer anders gestalteten Zelle, welche sich quer über die Basis jener gelegt hat (Taf. VIII, Fig. 9 und 17). Diese wird nämlich nur durch einen kleinen spindeligen, mehr oder minder regelmässig geformten, sehr intensiv tingirten Kern und einen fadenartigen Fortsatz repräsentirt. Es ist eine Nervenzelle; ihren einen Fortsatz können wir in die Rüsselnerven oder deren Anastomosen hinein verfolgen.

7. Die Sinnesorgane.

Ausser den Neuroepithelzellen, welche sich im Epithel der gesammten Haut mehr oder minder reichlich vertheilt finden, kommen am Vorderende eine Anzahl sehr verschiedenartig gebauter, bald oberflächlich, bald in der Tiefe des Körpers gelegene Apparate vor, die als Sinnesorgane gedeutet wurden.

Es sind die Kopffurchen- und Spalten, die Cerebralorgane, Seitenorgane, Augen, Otolithen und terminalen Sinnesorgane (Frontalorgane) an der Kopfspitze.

Von diesen Gebilden sind die auffälligsten die Augen, welche bereits O. Fr. Müller bemerkt hatte. Er theilte die Nemertinen nach ihrem Vorkommen und ihrer Anzahl ein (1776, No. 7). Ihm folgten Ehrenberg 1831 (No. 34), Oersted 1842 und 1844 (No. 43 und 47), Diesing 1850 (No. 65) u. a., ohne indessen die Kenntniss vom Bau des Auges zu fördern.

Die Augen, welche öfters so gross sind oder solch grosse Gruppen bilden, dass wir sie mit unbewaffnetem Auge bemerken, repräsentiren sich uns bei flüchtiger Untersuchung als einfache Pigmentflecke. Der erste, welcher erkannte, dass das Auge einen complicirteren Bau besitzt, war Quatrefages 1846 (No. 54). Dieser Forscher meinte, sich bei *Tetrastemma coronatum* von der Existenz einer Linse, welche in einem Pigmentbecher steckt, überzeugt zu haben. Graeffe 1858 (No. 91) will ebenfalls im Auge von *Tetrastemma* eine Linse bemerkt haben.

Auch Keferstein 1862 (No. 97) glaubt noch an das Vorhandensein einer Linse. Er schreibt; „Gewöhnlich sind diese Augen blosse Pigmenthaufen in der äusseren Haut, meistens aber zeigen diese an der nach aussen oder vorn gerichteten Seite eine Einsenkung, die man auf den ersten Blick für eine Linse halten möchte." Keferstein beobachtete ebenfalls, dass Nerven vom Gehirn zu den Pigmentflecken treten, und ist aus diesem Grunde der Ueberzeugung, dass es sich auch dort um Sinnesorgane „und der Analogie mit anderen Thieren nach um lichtempfindliche Apparate" handelt, wo eine Linse sicher fehlt. Mc Intosh 1873 bis 1874 (No. 125) hat nur bei den verhältnissmässig grossen Augen der bewaffneten Nemertinen einen Pigmentbecher mit einem kugeligen, klaren Inhalte unterscheiden können; die der waffenlosen bezeichnete er als einfache Pigmentmassen „without any special optical structure".

Der erste, welcher sich eingehend mit dem feineren Bau des Auges beschäftigte und gewissermaassen das Fundament unserer heutigen Anschauungen legte, war Hubrecht 1880 (No. 164). Hubrecht machte seine Untersuchungen an den Augen von *Drepanophorus spectabilis*, einer bewaffneten Art, welche noch heute als bestes Object in dieser Hinsicht gilt. Nach Hubrecht zerfällt das sphärische oder eiförmige Auge in zwei Hälften, die hintere pigmentirte und die vordere wasserklare. Das Pigment bildet eine Kappe, durch deren Mitte ein Nervenästchen in das Auge eindringt. An der Innenseite der Pigmentkappe fand er eine feingestreifte Schicht, welche er sich aus äusserst feinen Stäbchen zusammengesetzt denkt, die zum Kappenrande senkrecht stehen. Die wasserklare, über die Pigmentkappe vorspringende Kuppe deutet Hubrecht, noch in den Anschauungen seiner Vorgänger befangen, ebenfalls als Linse. Der hintere Raum des Auges, zwischen Linse und Stäbchenschicht, wird von einer Zellmasse ausgefüllt, deren Elemente verhältnissmässig gross sind und einen deutlichen Kern mit Kernkörperchen besitzen. Hubrecht vergleicht sie mit einem Glaskörper. Das gesammte Auge wird von einer homogenen, durchscheinenden Hülle umgeben.

Zehn Jahre später sind die Augen derselben Art abermals einer eingehenden Untersuchung von Joubin 1890 (No. 215) und mir 1890 (No. 217) unterworfen worden. Beide Untersuchungen fanden völlig unabhängig voneinander statt, stimmten aber in den meisten wesentlichen Punkten miteinander überein.

Wie Hubrecht lässt Joubin den Augennerven den Pigmentbecher am Grunde durchdringen. Im Auge zertheilt er sich in feine Fasern, die annähernd bis an die Hülle der vorderen Augenhälfte hinantreten, sich alsdann umbiegen und in den von der Pigmentkappe umgebenen Theil des Auges zurücklaufen. Hier verästeln sich die Nervenfasern zwischen Zellen, die den Pigmentbecher auskleiden. Diese Zellen sind im Grunde des Pigmentbechers niedriger als am Rande. Es sind ziemlich schlanke Prismen. Jede Zelle besitzt einen Kern, der regelmässig in dem Abschnitt der Zelle liegt, welcher der vorderen Augenhälfte zugewendet ist. Ehe die Nervenfaser sich zwischen die oben beschriebenen stäbchenförmigen Zellen verästelt, erfährt sie eine eiförmige Anschwellung, „comparable à un noyau de renforcement".

Joubin hat gleichzeitig auch eine Schilderung von dem Auge einer unbewaffneten Nemertine (*Eupolia curta*) gegeben, dieselbe ist aber, was bei der überaus geringen Grösse dieses Auges nicht zu verwundern ist, weniger vollkommen als die voraufgehende. Der Nerv soll auch beim *Eupolia*-Auge von hinten an den Pigmentbecher herantreten; wo er an das Auge stösst, befindet sich eine Wulst sehr kleiner, länglicher Zellen; im Auge befindet sich ein Kern von länglich birnförmigen, grossen Zellen. Ausserdem sind ebenfalls die stäbchenförmigen Zellen nachgewiesen worden, welche die Augenkapsel auch in ihrer pigmentfreien Hälfte, freilich stark abgeplattet, begrenzen sollen. Sie sollen hier die Rolle einer *Cornea* spielen.

Meine Untersuchungen haben sich zweimal mit den Augen beschäftigt 1890 (No. 217) und 1895 (No. 256). Meine erste Darstellung weicht von derjenigen Joubin's hauptsächlich dadurch ab, dass sie die stäbchenförmigen Gebilde kernlos hinstellt und die Nervenfibrillen innerhalb des Auges noch mit je einer Ganglienzelle in Verbindung treten lässt. In meinem zweiten Bericht schliesse ich mich Joubin darin an, dass die stäbchenförmigen Gebilde Kerne besitzen, konnte aber den Nachweis liefern, dass der Augennerv den Pigmentbecher nicht durchbricht, sondern von der Seite her am Rande des Pigmentbechers in das Auge hineintritt.

Neuerdings hat sich Hesse*) der Histologie des Nemertinenauges gewidmet. Er ist noch zu einigen anderen Resultaten gekommen. Nach Hesse haben in Uebereinstimmung mit meiner ersten Schilderung die stäbchenförmigen Gebilde keine Kerne. Es fehlen die zwischen Ganglienzelle und Stäbchen von Joubin und mir beobachteten spindelförmigen Verdickungen, dagegen durchziehen das Auge in der Längsachse besondere, von den übrigen Nervenfasern verschiedenartige Fibrillen, die

*) Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. II. In: Zeit. Wiss. Z. 62. Bd. 1897. p. 193—246, t. 27 u. 28.

Digitized by Google

solche Verdickungen besitzen. Hesse bestätigt meine Angabe betreffs des Nerveneintrittes in das Auge.

Wir sind demnach zur Zeit nicht in der Lage, in allen Fragen ein abschliessendes Urtheil über den feineren Bau des Metanemertinenauges abzugeben.

Hesse hat gleichfalls das *Eupolia*-Auge (*E. delineata*) untersucht und glaubt gefunden zu haben, dass es aus einem Pigmentbecher besteht, der mit Stäbchen angefüllt ist, an welche Zellen herantreten, die in die Fasern des Augennerven übergehen.

Frühzeitig haben auch die Cerebralorgane, welche bis in die neueste Zeit als Seitenorgane bezeichnet wurden, und die mit ihnen in mehr oder minder innigem Zusammenhang stehenden Kopfspalten- und Furchen das Augenmerk der Zoologen auf sich gezogen.

Die Kopfspalten sind von allen Forschern bemerkt, welche Lineiden beobachtet haben. O. Fr. Müller, Fabricius, Delle Chiaje, Johnston, Huschke u. a. haben sie bereits gesehen. Huschke 1830 (No. 33) lässt die Seitenstämme, welche er für Canäle hält, durch die Kopfspalten ausmünden.

H. Rathke*) entdeckte die Cerebralorgane und constatirte gleichzeitig ihren Zusammenhang mit dem Gehirn und den Kopfspalten. Aber er hielt sie nur für breite Nervenstämme, welche vom Gehirn zu den Kopfspalten gehen. Die Kopfspalten deutete er als „Sinneswerkzeuge, namentlich den Sitz eines schärferen Gefühls, als die ganze übrige Oberfläche des Körpers gewähren kann".

Zu einer ganz anderen Deutung der Kopfspalten gelangte Oersted 1844 (No. 47). Er hielt die Gehirnganglien, Dugès 1828 und 1830 (No. 31 und 32) folgend, für Herzen und glaubte nun aus der unmittelbaren Nachbarschaft, in welcher Gehirnganglien und Kopfspalten sich in der That befinden, diesen die Function von Respirationsorganen zusprechen zu müssen. Oersted schreibt wörtlich: „Durch diese Spalten kann das Wasser also in unmittelbare Verbindung mit den Herzwänden selbst treten und die Respiration hierdurch befördert werden." Dieser Auffassung, welche verschiedentlich getheilt wurde, z. B. von Williams 1852 (No. 72) und Schmarda 1859 (No. 93), der aber später Quatrefages und Keferstein entgegentraten, hat 1880 Hubrecht (No. 164) durch Experimente wiederum Geltung zu verschaffen gesucht, obwohl er die anatomischen Verhältnisse vollständig richtig erkannt und beurtheilt hatte. Quatrefages 1846 und 1849 (No. 54 und 55) bestätigte den Zusammenhang der Cerebralorgane mit dem Gehirn und deutete sie als Gehörorgane.

Frey und Leuckart 1847 (No. 56) sahen die Cerebralorgane bei *Lineus gesserensis*, konnten sich aber über ihre Bedeutung nicht klar werden, was aus folgender Bemerkung hervorgeht: „Am inneren Rande [des Gehirns] lassen sich noch zwei buckelförmige Hervorragungen von

*) Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. Bd. 3. Danzig 1842. (Cit. nach Keferstein No. 97.)

rundlicher Gestalt wahrnehmen, die fast das Ansehen einer kurz gestielten Blase haben. Bisweilen schien es auch als sei der Inhalt weniger fest als die übrige Hirnsubstanz. Eine Zeit lang glaubten wir in diesen Gebilden die Gehörorgane der Nemertinen vor uns zu sehen, zumal wir öfters einige unregelmässige, bräunlich gefärbte Körperchen darin fanden: doch haben wir später uns überzeugt, dass sie blos kugelige Anhänge der Gehirnganglien seien."

Max Schultze 1851 (No. 71) sah bei der von ihm untersuchten Metanemertine die Wimpergrübchen, welche er für Sinnesorgane hielt, indess nicht die Cerebralorgane. Später 1853 (No. 76) hat dieser vorzügliche Zoolog die Kopfspalten der Lineiden als Ausführöffnungen der von ihm entdeckten Excretionsgefässe in Anspruch genommen.

Verwandte Anschauungen theilt van Beneden 1861 (No. 96), welche sich aber, da er auf den Standpunkt Huschke's zurückkehrte, noch weit mehr vom wahren Sachverhalt entfernten. Er hält die Kopfspalten mitsammt den Cerebralorganen für Excretionsorgane, lässt sie nun aber nicht mit den wirklichen Excretionsgefässen, sondern mit den Blutgefässen, die er als solche deutet, communiciren.

Keferstein 1862 (No. 97) war es, welcher unbeirrt durch die Fülle widerstreitender Befunde und Deutungen in beiden zu Erkenntnissen gelangte, die im wesentlichen bis heute recht behalten haben.

Er constatirte den Zusammenhang der Kopfspalten und Cerebralorgane und die Verbindung letzterer mit dem Gehirn. Er erkannte, dass sie mit keinem anderen Organsystem etwas zu schaffen haben, und fasste sie als Sinnesorgane auf. Freilich vermochte er noch nicht tief in die Organisation der Cerebralorgane einzudringen. Er hielt sie für solid und unterschied bei *Drepanophorus spectabilis* an ihnen Schale und Kern und im hinteren Ende eine grünliche, körnige Masse.

Mc Intosh 1873, 1874 (No. 125) erkannte die constanten Beziehungen, welche zwischen Kopffurchen- und Spalten und den Cerebralorganen herrschen, und wies in letzteren einen mit der Aussenwelt communicirenden Canal nach, der in dem Organ blind endigt. Er bemerkte auch ein Drüsenlager in dem Cerebralorgane. In den Kopffurchen gewisser Arten fand er accessorische Grübchen auf. Ohne van Beneden im übrigen beizustimmen, neigt Mc Intosh in seiner Monographie (No. 125) der Deutung jenes Forschers betreffs der Cerebralorgane zu. Einige Jahre später indessen (1876, No. 140) gelangt er auf Grund erneuter Untersuchungen zu der Ansicht, dass die Cerebralorgane Sinnesorgane unbekannter Function vorstellen.

Ein wesentlicher Fortschritt in unserer Kenntniss des Cerebralorgans datirt seit den Untersuchungen Hubrechts (1880, No. 164), die namentlich dadurch werthvoll waren, dass sie eine Reihe hinsichtlich der Ausbildung dieses Organs sehr verschiedener Formen berücksichtigten.

Das Cerebralorgan bezeichnet Hubrecht als dritte Gehirnanschwellung oder „respiratory lobe of the brain". In dasselbe

setzen sich ein oder mehrere Faserstränge des Gehirns fest, die im Organ selbst stets von einem starken Haufen normaler Ganglienzellen umgeben sind; letztere machen den Hauptbestandtheil des Organes aus. An die gangliöse Substanz des Cerebralorgans legt sich ein Polster grosser, plasmareicher Zellen an, „in dessen Mitte eine centrale Höhle nachzuweisen ist, welche in den nach aussen mündenden Flimmercanal übergeht. Letzterer schwillt aber ausserdem noch zu einer selbständigen Höhlung an, welche sich von der anderen Seite an den Ganglienzellenhaufen anlegt und zum Theil in diesen eindringt". Der Canal ist mit einem Flimmerepithel ausgekleidet. Das grosszellige Polster, von dem Hubrecht vermuthete, es sei vom Oesophagus abgeschnürt worden, entspricht den von Mc Intosh erwähnten Drüsenmassen.

Hubrecht kehrte in seiner functionellen Deutung der Cerebralorgane zu der alten Anschauung zurück, dass sie der Respiration dienen. Er wurde zu derselben vornehmlich durch den von Engelmann gelieferten Nachweis, dass das Nervengewebe und vornehmlich das Gehirn Hämoglobin enthalte, geführt. Hubrecht hatte schon früher geäussert, „es diene das in dem Nervengewebe vorhandene Hämoglobin einer directen respiratorischen Thätigkeit, diese zu ermöglichen dient der gewundene Flimmercanal, den wir in das Gehirn durchdringen und dort blind endigen sehen". (1874 No. 132.) Um diese Hypothese zu stützen, stellte er verschiedene Experimente an. Er setzte Nemertinen (und zwar solche mit Kopfspalten) in sauerstoffarmes oder stark kohlensäurehaltiges Seewasser und beobachtete nun eine Verfärbung des tiefrothen hämoglobinhaltigen Nervengewebes in Braun und eine Rückkehr der ursprünglichen Färbung bei angemessenem Wechsel des Mediums. Indessen muss ich Dewoletzky 1886 (No. 202) beistimmen, der scheinbar seiner Hypothese günstige Ausfall der angestellten Experimente erlaubt es dennoch nicht, die Cerebralorgane als Respirationsorgane in Anspruch zu nehmen. Einmal ist es in Folge anderer anatomischer Verhältnisse nicht statthaft, die bei den spaltköpfigen Nemertinen gewonnenen Resultate auf die übrigen zu übertragen, sodann stehen Formen wie *Carinella* mit ihren rein epithelialen Cerebralorganen der Hypothese direct im Wege, und schliesslich sind uns heute eine Reihe von Arten bekannt, denen Kopfspalten und Furchen nebst den Cerebralorganen abgehen.

Einen wichtigen Beleg für seine Ansicht glaubte Hubrecht in der embryologischen Entwicklung der Cerebralorgane zu besitzen, von denen man damals noch annahm, dass sie sich vom Oesophagus abschnüren. Diese Herkunft schien ihm im Lichte vergleichend anatomischer Betrachtung ebenso entschieden für seine Auffassung als gegen die als Sinnesorgane zu sprechen. Hubrecht hat diese Stütze später auf Grund eigener embryologischer Untersuchungen fallen lassen müssen.

Wohl vermochte sich Hubrecht in seiner Bearbeitung des Challenger-Materials (1887, No. 204) nicht vollständig von der von ihm mit Eifer und Geschick vertheidigten Hypothese zu trennen, indessen giebt er

nunmehr die Möglichkeit zu, dass die Cerebralorgane der Metanemertinen nebenbei zugleich als Sinneswerkzeuge fungiren mögen.

Eine ausschliesslich dem Studium der Cerebralorgane gewidmete Arbeit verdanken wir Dewoletzky 1886 (No. 202). Sie ist eine der glänzendsten in der gesammten Nemertinenlitteratur.

Das Cerebralorgan der Heterenemertinen wurde besonders an *Micrura fasciolata* untersucht; ferner wurden berücksichtigt *M. purpurea*, *Cerebratulus urticans* und *marginatus* und ein *Lineus*. Es setzt sich aus einem vorderen und hinteren Drüsenzellantheil und einem Ganglienzellkern zusammen. Die Wandung des Cerebralcanals besteht in ihrem hintoren Abschnitt aus verschiedenartig gestalteten Medial- und Lateralzellen. Erstere sind schlank prismatisch und tragen je einen Cilienschopf, letztere breit, blasig aufgetrieben mit hyalinem Fortsatz, der wahrscheinlich aus verklebten Cilien besteht, welcher in das Innere des Canals vorspringt. Ueber das Cerebralorgan der Metanemertinen unterrichtete er sich vornehmlich an *Drepanophorus crassus*. Der Canal, welcher in das Cerebralorgan führt, entspringt einem der accessorischen Grübchen der Kopffurchen. Im Organ erweitert er sich zu einer kurzen Höhlung, in welche zwei Räume sich öffnen, ein Sack und ein Canal. Das Epithel beider verhält sich verschieden. Der Canal endet blind im hinteren Drüsenzellpolster. Bei *Amphiporus dubius*, einer anderen Metanemertine, bildet den Sack „eine sublaterale, kropfartige Erweiterung der Canaleinstülpung". Bei anderen bewaffneten Formen, wie *Tetrastemma melanocephalum*, *coronatum* und *Prosorhochmus claparèdi* wurde der Sack vermisst, indess zeigt das vorderste Drittel des Canals von seiner Mündungsstelle im Organ ab, „wieder den drüsenähnlichen Charakter der Sackregion von *Amphiporus*". Bei *Eunemertes gracilis* finden sich ähnliche Verhältnisse wie bei *Amphiporus dubius*. Bei den Protonemertinen *Carinella polymorpha* und *superba* erkannte Dewoletzky als Cerebralorgane epitheliale Gruben, deren Begrenzungszellen nicht sehr von denen der Haut abweichen und in deren Nähe einige umfangreiche, kleinkernige, epitheliale Drüsenzellen liegen.

Nach Dewoletzky sind die Cerebralorgane Sinnesorgane. Er vergleicht sie mit den vor den Gehirnganglien liegenden Flimmergruben der Mikrostomeen und denjenigen der Larve von *Polygordius* und *Protodrilus leuckarti*. Er schreibt den Cerebralorganen „eine Art Perception in Bezug auf die Beschaffenheit des umgebenden Mediums zu".

Die interessanten Befunde Dewoletzky's sind von Coe 1895 (No. 253) bezüglich der Heteronemertinen und mir (1890, No. 217 und 1895, No. 256) für alle Ordnungen in vollem Umfange bestätigt worden.

Terminale Sinnesorgane an der Kopfspitze. Von Huhrecht 1875 (No. 132) ist zuerst auf kleine retractile Wimperhügel hingewiesen worden, welche sich an der Kopfspitze von *Micrura* befinden.

Mc Intosh bemerkte dieselben Gebilde bei *Lineus gesserensis*, 1873, 1874 (No. 125, Taf. XIX, Fig. 1).

Von Kennel 1878 (No. 146) entdeckte bei einer Landnemertine, *Geonemertes palaensis*, an der Kopfspitze eine ihm räthselhafte tiefe Grube, welche nach hinten mit zwei Zipfeln blind endigt.

Salensky 1884 (No. 187), welcher eine eben solche Kopfgrube, wie von Kennel beschrieben hatte, bei *Monopora vivipara* (wahrscheinlich zu *Tetrastemma* oder *Prosorhochmus* gehörig) auffand, bemerkte auch ihren Zusammenhang mit der Kopfdrüse.

Später ist von mir 1890 und 1895 (No. 217 und 256) ein solches Organ bei einer grossen Anzahl von Metanemertinen und ferner bei *Eupolia* immer in inniger Verbindung mit der Kopfdrüse nachgewiesen worden. Ausserdem vermochte ich auch die älteren Angaben bezüglich der retractilen Wimperhügel allgemein für die Lineiden zu bestätigen. Ich fasste sie alle als Sinnesapparate auf und bezeichnete sie als Frontalorgane, es als Regel hinstellend, dass die Lineiden drei, die Metanemertinen und *Eupolia* eins besitzen. Meine Ausführungen sind durch Montgomery 1894 und 1895 (No. 245 und 250) für die Metanemertinen bestätigt worden.

Otolithen, welche für die Gattung *Ototyphlonemertes* charakteristisch sind, hat Graeffe 1858 (No. 91) zuerst beschrieben. Er sagt, dass sich zwischen den Augen einer *Tetrastemma* „eine kleine Gruppe von Otolithenkapseln" befinden soll. Leider fehlt eine Abbildung dieser eigenthümlichen Verhältnisse, aus der, wie ich glaube, zu erkennen wäre, dass die vermeintlichen Otolithen Kopfdrüsenzellen sind; denn an jenem Orte sind sonst keine Otolithen gefunden worden. Deshalb halte ich für den Entdecker der Otolithen bei den Nemertinen Keferstein 1862 (No. 97). Er sah bei einer Metanemertine „auf der Rückenseite jedes unteren Hirnganglions zwei Otolithenblasen liegen, nahe der Stelle, wo das Ganglion in den Seitennerven (= Seitenstamm) übergeht. Die Blasen schienen der Hirnsubstanz anzuhängen und enthielten einige kleine runde Otolithen, an denen ich (Keferstein) keine Bewegung sehen konnte". Claparède 1863 (No. 102), welcher wahrscheinlich eine andere Art vor sich hatte, sah an denselben Punkten nur eine Otolithenblase, deren jede „meist drei durch schwingende Wimpern in zitternder Bewegung versetzte Otolithen enthielt". Ausserdem sind die Otolithen noch von du Plessis 1891 (No. 223) beobachtet worden. Mit Keferstein und du Plessis stimme ich im Gegensatz zu Claparède darin überein, dass die Otolithen unbeweglich sind. Auch Riches 1893 (No. 239) vermochte keine Cilien in den Otolithenblasen zu entdecken. 1895 (No. 256) wurde von mir eine Darlegung ihres feineren Baues gegeben.

1890 wurden von mir (No. 217) bei *Carinella polymorpha* und *superba* in der Gegend der Excretionsporen ein paar retractile Sinneshügel entdeckt und als Seitenorgane beschrieben. Ich fand diese Sinnesapparate später noch bei anderen Carinellen auf (1895, No. 256).

Auf Neuroepithelzellen, welche namentlich an der Kopf- und

Schwanzspitze sich häufen, ist bereits von Huhrecht und Dewoletzky aufmerksam gemacht worden.

a. Die Kopffurchen

sind epitheliale Hautfurchen, die sich in der Regel bei jenen Nemertinen finden, welche Cerebralorgane, aber keine Kopfspalten besitzen. Wir vermissen Kopffurchen also bei den Lineiden und den bisher bekannten Mesonemertinen. Auch bei *Valencinia* sind sie nicht vorhanden. In vorzüglichster Ausbildung finden sie sich bei den Metanemertinen mit Ausnahme von *Malacobdella*, *Pelagonemertes*, *Hyalonemertes* und vielleicht auch *Nectonemertes*.

Die Kopffurchen sind Rinnen, welche quer am Kopf verlaufen, und befinden sich vor dem Gehirn. Man unterscheidet eine rechte und eine linke Kopffurche, jede beschreibt bei den Metanemertinen annähernd einen Halbkreis. An der Oberseite des Kopfes sind sie nahe daran zusammenzustossen, an der Unterseite bleiben sie etwas weiter voneinander entfernt. In der Tiefe der Furchen findet sich eine Anzahl kleiner Grübchen vor (Taf. II, Fig. 13 und 14 und Taf. IX, Fig. 11). Dieselben kommen dadurch zu Stande, dass in die Furchen Riffe in geringen unregelmässigen Abständen vorragen. Die Riffe sind durch eigenthümliche und höhere Zellen, als sonst das Epithel der Furchen ausmachen, gebildet.

An der Bildung der Kopffurchen bleibt die Grundschicht oder Basalmembran unbetheiligt, sie entstehen, wie Dewoletzky richtig bemerkt, fast ausschliesslich durch auffällige Verkürzung des Hautepithels.

Das Epithel der Kopffurchen zeichnet sich in erster Linie dadurch aus, dass es keine Drüsenzellen und auch kein Pigment enthält. Hierdurch stellt es sich in auffallenden Gegensatz zum übrigen Epithel der Haut (Taf. IX, Fig. 12) und die Kopffurchen sind dadurch meist auch äusserlich leicht kenntlich. Die Zellen der Kopffurchen sind schlank prismatisch; sie sind basal nicht dünner als an ihren äusseren Enden, ja häufig sogar dicker.

Das basale Ende birgt den bald mehr länglichen, bald mehr kugeligen, immer auffallend stark tingirten Kern. Das Plasma der Zellen ist ausserordentlich dicht; es färbt sich auch verhältnissmässig stark mit Tinctionsmitteln. Jede Zelle trägt einen Schopf von Cilien. Die Cilien erreichen mitunter ein Drittel der Höhe der Zellen, jedenfalls sind sie immer bedeutend länger als die des Wimperpolzes am übrigen Hautepithel. Während das basale Ende der Zellen äusserst dicht und fein gekörnt aussieht, erscheint das äussere Ende homogen oder längsgestreift.

Die Zellen der Kopffurchen haben sehr viel Aehnlichkeit mit denen des Epithels der Kopfspalten und auch des medialen Epithels des Cerebralcanals der Heteronemertinen sowie des Cerebralcanals der Metanemertinen in seinem vorderen (nicht zum Drüsenschlauch umgewandelten) Abschnitt.

Die Grübchen sind bei den Metanemertinen nur stark ausgeprägt bei den Amphiporen und Drepanophoren gefunden. Die in die Furchen vorragenden Riffe, welche sie hervorbringen — denn sie sind nichts anderes als viele winzige Abtheilungen, in welche die Furchen durch die Riffe zerlegt wurden — werden vom gewöhnlichen Hautepithel gebildet. Man wird das schön durch einen die Furchen in ihrem gesammten Umkreis treffenden Schnitt (Querschnitt durch den Kopf) illustriren können. Das Epithel der Riffe unterscheidet sich weder durch seine Zusammensetzung und seine Höhe noch seinen Wimperpelz von dem übrigen Hautepithel des Kopfes.

Man kann bei *Drepanophorus spectabilis* in jedem Grübchen wiederum ein mittleres und je ein seitliches unterscheiden. Das mittlere ist das tiefere (Taf. IX, Fig. 12).

Mit Rücksicht auf den eigenthümlichen Bau ihres Epithels halten wir die Kopffurchen beziehungsweise die Grübchen, aus welchen bei den Metanemertinen stets der Cerebralcanal entspringt, für Sinnesorgane, trotzdem es nicht gelang, Nervenendigungen an ihnen nachzuweisen.

Bei *Amphiporus reticulatus* und einigen anderen Arten ist ganz vorn an der Kopfspitze noch ein zweites Paar von Kopffurchen vorhanden, das den Kopf aber nur seitlich furchte und mit den Cerebralcanälen nichts zu schaffen hat.

Aehnliche Kopffurchen wie bei den Metanemertinen finden sich bei den Eupolien; in denselben treten auch die Grübchen — besonders bei *Eupolia minor* — deutlich hervor. Auch bei diesen Formen entspringt der Cerebralcanal von den Kopffurchen, deren Epithelzellen sich kaum von denen der Metanemertinen unterscheiden.

Bei den Carinellen finden wir die Kopffurchen nur angedeutet. Am besten sind sie bei *Carinella rubicunda* und *nothus* ausgeprägt. Grübchen sind in ihnen nicht bemerkt.

Das Epithel der Kopffurchen von *C. nothus* ist von Pigment und Drüsenzellen völlig frei. Ziemlich frei davon sind auch die Kopffurchen von *C. rubicunda*. Bei *polymorpha* habe ich keine Kopffurchen entdecken können, wohl aber jederseits am Kopfe in der Gehirngegend ein breites Epithelfeld, welches fast völlig frei von Drüsenzellen ist, dessen Zellen aber Pigment enthalten. Dieses Feld läuft nach hinten spitz aus. In seinem hinteren Zipfel befindet sich das hier rein epitheliale Cerebralorgan. Bei *Carinella nothus* stellt ebenfalls das epitheliale Cerebralorgan eine Vertiefung der Kopffurche dar.

Bei *C. rubicunda* dagegen befindet sich die Oeffnung des Cerebralorgans nicht im Bereich der Kopffurche, wohl aber in dem eines Epithelfeldes, das sich an die Kopffurchen anschliesst und das gleiche Epithel wie diese aufweist. Dasselbe erstreckt sich nicht über die Oeffnung des Cerebralcanals nach hinten hinaus.

Die Epithelzellen der drüsenfreien Kopffelder der Carinellen sind wohl kaum von denen des übrigen Körpertheils verschieden. Dass

sie ebenfalls eine hervorragend sensible Bedeutung haben, ist nicht zu verkennen.

b. Die Kopfspalten.

Eine sehr grosse Anzahl von Nemertinen ist dadurch ausgezeichnet, dass am Kopfe jederseits ein horizontaler Schlitz vorhanden ist (Taf. I, Fig. 7; Taf. II, Fig. 1, 7 und 8).

Hubrecht begründete auf dieses Merkmal die Ordnung der Schizonemertinen im Gegensatz zu den Palaeo- und Hoplonemertinen, welchen die seitlichen Schlitze an der Kopfspitze fehlen sollten.

Die Ordnung der Schizonemertinen Hubrecht's deckt sich mit unserer Familie der Lineiden.

Die seitlichen Schlitze an der Kopfspitze, die Kopfspalten, wie wir sie mit unseren Vorgängern nennen wollen, sind aber nicht ausschliesslich eine Eigenthümlichkeit der Lineiden, sondern finden sich, wenn auch etwas anders angelegt, bei den Eupoliden, nämlich bei verschiedenen Vertretern des Genus *Eupolia*.

Bei den Lineiden aber wechselt die Ausbildung der Kopfspalten überaus, indem sie bei manchen Arten nur angedeutet sind, ja selbst bei einigen ganz fehlen, bei anderen hingegen äussorst lange und tiefe Einschnitte vorstellen, und indem zahlreiche Uebergänge diese Extreme verbinden.

Die Kopfspalten sind bei den Lineiden stets durch genau horizontale und seitliche Schlitze dargestellt, die an der äussersten Kopfspitze terminal beginnen und sich bis zum Gehirn oder über dieses hinaus bis zum Munde nach hinten fortsetzen.

Bis zum Mund reichen die Kopfspalten in der Regel bei den Cerebratulen, wo sie oft über einen Centimeter lang sind.

Uebrigens variiren sie hinsichtlich der Länge ebenso wie hinsichtlich der Tiefe, indem sie bald in der Region der Gehirncommissuren, bald in der der Corebralorgane und bald erst hinter diesen aufhören.

Sind die Kopfspalten am tiefsten, so schneiden sie bis auf das Gehirn ein, d. h. es grenzt ihre Wandung fast unmittelbar an die Gehirnhapsel (Taf. VI, Fig. 4, 5 und 8).

Lineiden, an denen die Kopfspalten überhaupt nicht zur Ausbildung gekommen sind, sind unter denen des Neapler Golfes nicht bekannt, indess hatte ich früher eine unzweifelhafte Angehörige dieser Familie beschrieben, bei welcher anstatt der Kopfspalten nur sehr flache seitliche Buchten sich vorfinden (*Cerebratulus coloratus* (No. 217). Die geringste Entwicklung haben unter den Neapler Lineiden die Kopfspalten von *L. molochinus* erfahren. Sie müssten etwa vier Mal so tief sein, sollten sie an das Gehirn hinanreichen; sehr wenig tief sind sie auch bei *L. lacteus*, wo sie mehr als doppelt so tief einschneiden müssten, um an die Gehirnkapsel zu gelangen. Etwas tiefer schneiden sie jederseits in den Kopf von *L. gilvus* und noch tiefer in den von *L. bilineatus* ein.

Bei *Cerebratulus*, *Euborlasia* und *Langia* sind sie allgemein sehr tief und treffen im Gegensatz zu den Lineen fast auf die Gehirnkapsel. Doch gilt diese Regel nicht ausnahmslos, denn bei *Lineus geniculatus* z. B. schneiden die Kopfspalten bis auf das Gehirn ein, während sie bei *Cerebratulus fuscus* und *simulans* und verschiedenen anderen Cerebratulen noch eine dicke Schicht des Gewebes der Kopfspitze zu durchschneiden hätten, um unmittelbar an die Gehirnkapsel zu grenzen. Bei den meisten Cerebratulen aber, und vor Allem bei den langen, gedrungenen, wie *C. marginatus*, *urticans*, *pantherinus*, *anguillula*, *ventrosulcatus*, grenzen die Spalten fast oder unmittelbar an die Gehirnkapsel, ja sie schieben sich selbst, wie bei *C. urticans*, jederseits zwischen das obere und untere Ganglienpaar ein.

Je tiefer die Kopfspalten sind, um so länger pflegen sie zu sein.

Bei den vorhin genannten Lineen, nämlich *L. molochinus*, *lacteus*, *gilvus* und *bilineatus*, die durch Kopfspalten von geringer Tiefe charakterisirt sind, enden diese vor den Cerebralorganen. Ihrem hintersten Zipfel entspringt der zum Cerebralorgane führende Canal.

Bei den letztgenannten Cerebratulen indess setzen sich die Kopfspalten über die Cerebralorgane hinaus nach hinten fort und sind, wie z. B. bei *C. urticans*, noch in der Mundgegend zu erkennen. Der Cerebralcanal entspringt bei diesen Formen nicht am hintersten Ende der Spalte, sondern in der nämlichen Gegend wie bei den Lineen mit oberflächlichen Kopfspalten. Somit zerfällt hier die Kopfspalte in einen vorderen längeren und einen hinteren kürzeren Abschnitt, deren Grenze durch den Abgang des Cerebralcanals markirt wird. Vom Ursprung des Cerebralcanals an wird die Kopfspalte nach hinten allmählich flacher.

Bei *Lineus geniculatus* schneiden die Kopfspalten, wie wir bereits hervorhoben, bis auf das Gehirn ein, gleichwohl reichen sie nur bis zu den Cerebralorganen nach hinten. Auch bei manchen Cerebratulen, wie *C. lividus* und *cisigi*, sind die Kopfspalten trotz ihrer Tiefe nur kurz. Ferner sind für *Euborlasia elisabethae* und *Langia formosa* Kopfspalten charakteristisch, die zwar fast bis an die Gehirnkapsel hinantreten, aber vor den Cerebralorganen aufhören.

Auch bei den Arten von *Micrura* wechselt die Tiefe der Kopfspalten.

Bei *M. dellechiajei* und *aurantiaca* z. B. schneiden sie fast bis auf das Gehirn ein, bei *M. tristis* hingegen sind sie besonders vor dem Gehirn ziemlich flach. Bei *M. dellechiajei* und *aurantiaca* überragen die Kopfspalten die Ursprungsstelle des Cerebralcanals nach hinten und sind in ihrem hinteren Abschnitt, wie das besonders bei der letztgenannten Art auffällig hervortritt, derart eigenthümlich gefaltet, dass wir in den Spalten eine obere, untere und mittlere (innere) Rinne unterscheiden können. Auf dem Querschnitt durch den Kopf einer *M. aurantiaca* sehen wir, wie sich vom Ende des langen horizontalen Schlitzes drei Zipfel ausstülpen.

Ueberall, wo die Kopfspalten bis auf das Gehirn einschneiden, sieht

man bei lebenden Thieren die meist lebhaft roth oder gelbroth gefärbten Gehirnganglien leuchtend durchschimmern und bemerkt auch den Porus des Cerebralcanals, da sich die Spalten weit zu öffnen vermögen.

Bei verschiedenen Eupolien befinden sich ein Paar Schlitze am Kopfende, von denen die Cerebralcanäle entspringen, und die darum den Kopfspalten der Lineiden an die Seite zu stellen sind, wenn sie ihnen auch in ihrer Anlage nicht völlig gleichen.

Am meisten ähneln die Kopfschlitze von *Eupolia hemprichi* (*E. brocki*, No. 217) den Kopfspalten der Lineiden. Bei ihr stellen die Kopfspalten breite und tiefe Einschnitte dar, die vor dem Gehirn beginnen, bis auf das Cerebralorgan einschneiden und sich über dieses noch etwas hinaus nach hinten fortsetzen. Sie schneiden überdies fast genau seitlich und ziemlich horizontal ein.

Bei anderen Eupolien, z. B. *E. pellucida* und *curta*, finden wir Kopfspalten entwickelt, die nicht lateral horizontal, sondern von unten her schräg in die Kopfspitze einschneiden und viel mehr kurzen Taschen als Spalten gleichen.

Histologie. Die Kopfspalten kleidet ein hohes Epithel aus, das sich an den Aussenrändern der Spalten, die wir mit Dewoletzky als Lippen der Spalten bezeichnen können, nicht von dem der Haut unterscheidet, da es sich aus denselben wimpernden Epithelfadenzellen und flaschenförmigen Drüsenzellen zusammensetzt. Ja, es münden in die Ränder der Kopfspalten auch die Secrotgänge subepithelialer Drüsenzellbündel aus, da sich die Cutis sammt dem Epithel dor Haut etwas nach innen in die Spalte hinein eingestülpt hat. Indessen nur etwas; denn in der Tiefe kleidet die Kopfspalte ein zwar ebenfalls hohes, aber vom Hautepithel sehr verschiedenes Epithel aus. Dasselbe ist völlig frei von Drüsenzellen und Pigment, und es fehlt unter ihm auch die Cutis (Taf. IX, Fig. 16 und 16a). Uebrigens sind die Zellen, welche es bilden, nur modificirte Hautfadenzellen, und zwar insofern, als sie kürzer als diese, aber stärker und gleichmässig verdickt sind und mithin völlig cylindrisch aussehen. Ihre Kerne sind noch schlanker, spindeliger geworden, und die Wimpern des Schopfes, den eine jede trägt, übertreffen die der Hautfadenzellen bedeutend an Länge. Ausserdem färben sich die Zellen, welche das innere Epithel der Kopfspalten ausmachen, z. B. mit Carmin etwas lebhafter als die Fadenzellen des Körperepithels. Uebrigens ist die Verkürzung der Epithelzellen in den Spalten nicht so bedeutend wie in den Kopffurchen.

Die Kopfspalten werden um so tiefer, je mehr der Kopf sich nach hinten verdickt, und in gleichem Maasse wächst die Fläche ihres inneren modificirten Epithels. Da hinter dem Ursprung des Cerebralcanals die Kopfspalten allmählich flacher werden, nimmt die Fläche des inneren Epithels wieder ab.

Das innere Epithel ist im Gegensatz zu dem der Lippen von ungeheuer vielen sehr kleinen Zellen umgeben, an denen nur die kleinen

glänzenden, stark tingirbaren Kernchen hervortreten. Die Zellen sind überall um das innere Epithel gelagert, wenn auch verschieden massenhaft. Sparsamer sind sie vor dem Gehirn und am hinteren Abschnitt der Kopfspalten, in enormer Fülle aber in der Gehirnregion selbst vorhanden.

Infolge ihrer höchst charakteristischen Kerne sind diese Zellchen ganz und gar den Zellen des Ganglionzellbelags der dorsalen Ganglien ähnlich. Ja, man sollte glauben, dieser habe sich theilweise aus der Gehirnkapsel heraus um die Kopfspalten herum ergossen, denn es sind in der mittleren Gehirnregion Durchbrechungen der Gehirnkapsel vorhanden, durch welche der Ganglienzellbelag der dorsalen Ganglien austritt und sich mit dor Masse der die Kopfspalten umgebenden Zellchen vermischt.

Es ist kein Zweifel, um das Innen-Epithel der Kopfspalten sind Ganglienzellen ausserordentlich massenhaft ausgestreut, was bereits von Dewoletzky erkannt und gebührend gewürdigt wurde (Taf. VI, Fig. 4 und 5).

c. Die Cerebralorgane.

Die stets paarigen Cerebralorgane stellen bei den verschiedenen Nemertinentypen sehr verschiedenartig gestaltete Gebilde dar.

Nur bei wenigen Nemertinen sind es einfach epitheliale Grübchen, so bei den Protonemertinen *Carinina* und *Carinella* (Taf. I, Fig. 2 und Taf. IV, Fig. 2). Bei allen übrigen werden sie durch innerhalb der Körperwand gelegene kugelige, ei- oder keulenförmige Gebilde repräsentirt, in welche ein Canal eindringt, der von aussen herkommt.

Die Cerebralorgane stehen stets mit dem Gehirn in Verbindung. Die Beziehung zwischen Cerebralorgan und Gehirn ist entweder mittel- oder unmittelbar.

Mittelbar nenne ich sie, wenn das Cerebralorgan durch Nerven mit dem Gehirn verknüpft, unmittelbar, wenn es mit dem Gehirn verschmolzen ist (vergl. Taf. V, Fig. 4 mit Fig. 6).

Jener Modus gelangte bei *Carinina* und *Carinella* und allen Metanemertinen, dieser bei allen Heteronemertinen vollkommen und bei der Protonemertine *Hubrechtia* annähernd zur Ausbildung.

Innerhalb eines gewissen freilich recht engen Spielraums verändert das Cerebralorgan auch seine Lage bei verschiedenen Nemertinenarten.

Ganz dicht hinter dem Gehirn oder noch in seiner hinteren Region befindet sich das epitheliale Cerebralorgan von *Carinina* und *Carinella*. Dort, wo das Cerebralorgan wie bei den Heteronemertinen einen Hirnanhang darstellt, bildet es immer einen hinteren Gehirnanhang (Taf. II, Fig. 1 und 12 und Taf. V, Fig. 2, 6 und 7). Bei den Metanemertinen aber ist das Cerebralorgan bald in die vorderste Kopfspitze gewandert und liegt sehr weit vor dem Gehirn (Taf. V, Fig. 3), bald schmiegt es sich diesem so innig an, dass man zu der (nicht richtigen) Vorstellung kam, es sei mitunter auch bei den Metanemertinen mit dem Gehirn ver-

schmolzen (Taf. V, Fig. 9), bald wieder ist es nach hinten von ihm abgerückt (Taf. V, Fig. 4).

Je weiter das Cerebralorgan sich vom Gehirn entfernt hat, um so länger sind die es mit jenem verknüpfenden Nerven geworden.

Der Besitz der Cerebralorgane ist typisch für die Nemertinen. Ihre Abwesenheit ist ganz sicher nur bei den bisher bekannten Mesonemertinen *Cephalothrix* und *Carinoma*, ferner der parasitischen *Malacobdella*, sowie auch der pelagischen *Pelagonemertes* festgestellt. Wahrscheinlich fehlen sie auch *Hyalonemertes* und vielleicht auch *Nectonemertes*.

Indem wir die wesentlichen Typen der Cerebralorgane vorführen, werden wir gleichzeitig auf ihre **Histologie** eingehen.

Protonemertini. In der Gegend des Mundes dicht hinter den Kopffurchen, der Bauchfläche genähert, bemerken wir bei *Carinella superba* jederseits ein kleines längliches Grübchen in der Haut (Taf. I, Fig. 2) (vergl. auch Taf. IV, Fig. 2).

An Schnitten überzeugen wir uns davon, dass dieses Grübchen einem engen und kurzen epithelialen Canal gleicht, welcher nicht bis an die Grundschicht hinanreicht (Taf. IX, Fig. 8).

Der Canal wird begrenzt von Zellen, welche den Epithelfadenzellen der Haut ähnlich sind. Ihre äusseren Enden sind nämlich verdickt und ihre Kerne spindelig; indess führen sie keine Pigmentkörnchen, und die Wimpern ihrer Wimperschöpfe sind länger und stärker als die der Epithelfadenzellen der Haut.

Die Epithelzellen des Canals sind sämmtlich auf der Grundschicht inserirt, und es ist daher einleuchtend, dass dieselben von ganz verschiedener Höhe sein müssen. Ihre Kerne liegen in den äusseren Enden der Zellen, alle in gleicher, naher Entfernung vom Lumen des Canals.

Um das innere geschlossene Ende des Canals sind rosettenartig Drüsenzellen gruppirt, deren Enden birnförmig angeschwellen sind und den Kern bergen. Ihre Secretgänge sind sehr fein und bahnen sich einzeln ihre Wege zwischen den Canalepithelzellen hindurch (in den Canal hinein) nach aussen. Die Drüsenzellen produciren ein mattglänzendes, bröckeliggranulirtes Secret, das sich bei der von mir versuchten Doppelfärbung durchaus nicht mit Hämatoxylin, dagegen mit Carmin färbte. Somit treten die Drüsenzellen des Canals in einen Gegensatz zu denen, welche den wesentlichsten Drüsenzellbestand des Hautepithels ausmachen, nämlich den Packetdrüsenzellen. Ueber die Innervation des Canals sagt Dewoletzky (No. 202): „eine kleine, kugelige Gruppe von Ganglienzellen liegt — nur durch die an dieser Stelle besonders schwache Unterhaut [Grundschicht] geschieden — dem blinden Ende des Canals gegenüber in der äusseren Schicht der Hirnganglion. Von dieser Gruppe gehen Faserstränge aus, welche die Unterhaut durchbrechen; einer derselben versorgt die Epithelzellen, welche die Vorderseite der Canalwand begrenzen. Ein zweiter, noch stärkerer Faserstrang

wendet sich direct gegen das blinde Ende des Canals und seine Fasern gehen in eine büschelförmige Gruppe von Zellen über, welche spindelige Kerne besitzen und gegen das Canalepithel ausstrahlen."

Ich möchte noch hinzufügen, dass die Innervirung des Canals von der hinteren Verlängerung der dorsalen Gehirnganglien aus, deren Ausläufer in dieser Körpergegend enden, erfolgt.

Die geschilderten oberflächlichen Canäle oder treffender gesagt Grübchen des Hautepithels von *Carinella superba* sind die Cerebralorgane dieser Form.

Das, was den Cerebralorganen von *C. superba* gegenüber denjenigen der grossen Mehrheit der Nemertinen unser gesteigertes Interesse zuwendet, ist ihre rein epitheliale Lage.

Der Canal des Cerebralorganes bewahrt seinen epitholialen Charakter, indem er, die Grundschicht nicht durchbohrend, nur dem Epithel der Haut angehört, bei fast allen Carinellen. Nur bei *Carinella inexpectata* soll er nach Hubrecht (No. 164) die Grundschicht durchbrechen, an das Gehirn treten und sich in dessen Ganglienbelag eindrängen.

Ausser bei *Carinella* ist das Cerebralorgan nur noch bei *Carinina grata* rein epithelial gelegen. Uebrigens sind die Cerebralorgane der verschiedenen Arten von *Carinella* nicht völlig übereinstimmend mit dem von *C. superba* gebaut.

Unmittelbar an das geschilderte schliessen sich die Cerebralorgane von *Carinella polymorpha* und *banyulensis* an. Einige modificirende Zusätze erheischt unsere Beschreibung mit Rücksicht auf diejenigen von *C. rubicunda* und *annulata*.

Das Cerebralorgan von *Carinella rubicunda* besteht aus einem Canal, welcher dort beginnt, wo die dorsalen und ventralen Ganglien auseinander weichen, und sich über das Ende der dorsalen Ganglien hinaus nach hinten fortsetzt. Der Canal, welcher sehr eng ist, biegt sich nämlich an seiner Ausmündungsstelle nach hinten um und setzt sich eine Strecke längs im Epithel fort, sich in diesem allmählich einwärts wendend und der Grundschicht nähernd. Er ist in seinem Verlauf rings von einem dicken Mantel jener kleinkernigen Zellen umgeben, die am blinden Ende des Cerebralcanals von *C. superba* oder *polymorpha* „eine büschelförmige Gruppe" bilden. Sie ähneln ganz und gar den Ganglienzellen der dorsalen Ganglien, und ich halte sie auch für Ganglienzellen.

Die Innervirung erfolgt durch einen sehr starken Nerven, welcher von der lateralen Fläche des dorsalen Ganglions dort entspringt, wo derselbe noch mit dem ventralen verbunden ist. Er theilt sich unter der Grundschicht in zwei Aeste, von denen der eine an den Anfang, der andere an das blinde Ende des Cerebralcanals ausstrahlt.

Bei *Carinella annulata* zeigt der Cerebralcanal im Wesentlichen dasselbe Verhalten wie bei *C. rubicunda*; vielleicht ist er nicht ganz so lang wie bei dieser Art. Der Canal steckt aber hier in einer sehr dicken

kugeligen Anschwellung, die uns durch ihre Form an das Cerebralorgan der Heteronemertinen erinnert. Die Kugel besteht aus lauter solch kleinen Ganglienzellen wie der Mantel des Cerebralcanals der letztbesprochenen Form. Die von den Ganglienzellen gebildete Kugel umlagern seitlich und oben und unten Drüsenzellen, deren kernführende Enden birnförmig angeschwollen sind. Ihre Secretgänge dringen durch das Epithel des Cerebralcanals hindurch nach aussen.

Das Cerebralorgan von *Carinina grata* stellt wie bei den letztgenannten Carinellen einen längeren gekrümmten Canal dar, welcher, beinahe an die Grundschicht hinantretend, das Epithel der Haut in seiner ganzen sehr bedeutenden Höhe durchdringt. Er befindet sich in der Gehirngegend. Der Ganglienzellbelag, welcher sein hinteres Ende umhüllt, vermischt sich mit dem der Gehirnganglien. In den vorderen Abschnitt des Cerebralcanals münden Drüsenzellen ein.

Ganz anders, dem Heteronemertinentypus zuneigend, haben sich die Cerebralorgane von *Hubrechtia desiderata* entwickelt, sie stellen grosse Kugeln dar, deren hintere Fläche in das Seitengefäss hineinragt und mithin von der Blutflüssigkeit umspült wird. Die Kugeln liegen innerhalb der Körperwand.

Sie hängen scheinbar an einem sehr dicken Nerven, welcher das verjüngte Ende eines Gehirnabschnittes, den Zipfel eines Ganglions und zwar des dorsalen darstellt.

Von der Centralsubstanz des dorsalen Ganglions trennt sich nämlich eine obere Hälfte ab, aus der jener starke Nerv, welcher sich einwärts und abwärts zum Cerebralorgan hinabbiegt und in dasselbe von vorne hineintritt, hervorgeht. Der Nerv gabelt sich in der Kugel in zwei Aeste, deren Fasern in den Ganglionzellreichthum des Organs ausstrahlen. In die Kugel dringt von unten ein Canal ein, welcher einer tiefen an der Seite des Kopfes gelegenen grubenartigen epithelialen Einstülpung entspringt. Er steigt mitten in der Kugel auf, biegt sich, an ihrer oberen Fläche angelangt, nach auswärts um und endigt, einen kurzen Haken bildend, blind in ihr.

Der Inhalt der Kugel besteht fast nur aus sehr kleinen Ganglienzellen, welche den Canal, ausgenommen sein hakenförmig gekrümmtes Ende, allseitig umlagern. Das Ende steckt in einem Polster von Drüsenzellen, das den hinteren Abschnitt der Kugel erfüllt. Die Secretgänge der Drüsenzellen münden sowohl vorne als hinten in den Cerebralcanal ein, dessen Wand ein Epithel von schlanken, hohen, prismatischen Zellen ausmacht, die Wimperschöpfe tragen.

Ziemlich oberflächlich sind auch die Cerebralorgane mancher **Metanemertinen** gelegen, vor allem jener, wo sie sich vor dem Gehirn befinden, so gewisser *Amphiporus*- und *Eunemertes*-Arten, ferner diejenigen von *Ototyphlonemertes* und *Nemertopsis tenuis*. Beiläufig sei bemerkt, dass die Cerebralorgane, sobald sie vor dem Gehirn liegen, ausserordentlich klein sind. Es tritt diese Eigenthümlichkeit besonders auffällig bei

Amphiporus hervor, wo die Cerebralorgane bei den einen Arten vor, bei anderen hinter dem Gehirn liegen. Während z. B. die Cerebralorgane von *A. pulcher* und *reticulatus* sehr gross sind, sind diejenigen von *A. dubius*, *langiaegeminus* und *carinelloides* ganz ausserordentlich klein. Bei den ersteren befinden sich die Cerebralorgane neben, beziehungsweise hinter dem Gehirn, aber bei den letzteren weit vor ihm.

Sehr wenig umfangreich sind die Cerebralorgane bei *Eunemertes*; ganz ausserordentlich klein sind sie z. B. bei *E. gracilis*, wo ich sie nicht am lebenden Thier auffinden konnte und erst an gefärbten Präparaten constatirte. Nicht viel grösser sind sie bei *Prosadenoporus* und *Prosorhochmus* und ungemein winzig bei *Ototyphlonemertes*. Die umfangreichsten Cerebralorgane besitzen die Drepanophoren. Auch bei manchen Tetrastemmen, und zwar den im Habitus an die kleineren Amphiporen erinnernden, sind es bedeutende Gebilde, so z. B. bei *Tetrastemma vittatum*. Wir werden eingehend das Cerebralorgan von *Eunemertes*, *Amphiporus*, *Tetrastemma* und *Drepanophorus* an bestimmten Beispielen betrachten.

Der Cerebralcanal von *Eunemertes gracilis* nimmt aus der Kopffurche, an der Unterseite des Kopfes, seinen Ursprung. Er biegt sich noch im Epithel nach hinten um und setzt sich, allgemach die Grundschicht und den Hautmuskelschlauch durchbrechend, im Paronchym der Kopfspitze unter dem Gefässhogen der Kopfschlinge eine kleine Strecke nach hinten fort. Sein hinteres blindes Ende ist sichelförmig gekrümmt. Der Cerebralcanal zerfällt in zwei Abschnitte; der vordere ist sehr geräumig, der hintere begreift das sichelförmige Ende und ist ganz ausserordentlich eng. Im vorderen Ahschnitt — indess nur etwa in der äusseren Hälfte desselben — weist der Cerebralcanal eine rinnenartige untere (nach aussen gekehrte) Erweiterung auf.

Das Lumen des Cerebralcanals begrenzt ein Epithel, das aher im hinteren und vorderen Abschnitt und auch um die rinnenartige Erweiterung herum anders aussieht.

Hinter der rinnenartigen Erweiterung, ehe der vordere Ahschnitt des Cerebralcanals in den hinteren übergeht, zeigt er ein geräumigos, im Querschnitt kreisförmiges Lumen, welches rings von gleichartigen hohen Zellen begrenzt ist. Eine jede Zelle ist cylindrisch gestaltet, schlank und an heiden Enden gleichdick. Das Plasma ist sehr dicht, macht einen längsstreifigen Eindruck und färht sich mit Carmin rosa. Im basalen Ende birgt die Zelle einen relativ grossen, lehhaft tingirharen, spindeligelliptischen Kern. Die Zellen und ihre Kerne sind dicht aneinandergepresst. Jede Zelle sieht wie ein prismatisches Stähchen aus und trägt einen dichten Schopf langer Cilien.

Solche Zellen begrenzen das Lumen des Cerebralcanals auch in seinem durch die rinnenartige Erweiterung ausgezeichneten äusseren Ende, hilden hier aher nur den oberen Theil der Canalwandung, denn die rinnenartige Erweiterung fasst ein Epithel ein, das sich von jenem auffällig unterscheidet. Vor allem hat es sich mit den angewandten Tinctionsmitteln

nicht gefärht, seine Zellen sind viel hreiter und etwas länger, und ihr Plasma besitzt kein straffes, streifiges Gefüge. Auch ihre Kerne haben sich wenig tingirt, sie sind kleiner, kugelig und liegen zwar ebenfalls in den basalen Enden der Zellen, sind aher, da diese hedeutend breiter, nicht dicht aneinander gedrängt. Der Wimperbesatz dieses Epithels ist recht dünn.

Das Epithel des hinteren Ahschnitts des Cerebralcanals setzt sich aus sehr niedrigen, kaum gefärbten Zellen mit kleinen, kugeligen Kernen zusammen und ist wenig deutlich. Es besitzt ebenfalls nur einen sehr dünnen Wimperpelz.

Der Cerebralcanal ist von Ganglien- und Drüsenzellen umgebon. Diese bilden mit ihm das Cerebralorgan. Beido treten aber erst hinter der rinnenartigen Erweiterung am Cerebralcanal auf.

Die Ganglienzellen umhüllen als eine dicke Schicht den mittleren Ahschnitt des Cerebralcanals ventral, lateral und modial; seinen oberen Umfang lassen sie unhedeckt. Es treton ühnigens an den Ganglionzellen nur die sehr kleinen, kugeligen Kerne hervor.

Einige Drüsenzellen finden sich bereits dicht hinter der rinnenartigen Erweiterung, wo sie jederseits dem Ganglienzellbelag dos Cerebralcanals aufliegen. Ihre kernführenden Enden sind birnförmig angeschwollen, und ihre feinen, lehhaft tingirten Secretstrassen bahnen sich schon in diesem (vordoren) Abschnitt des Cerebralcanals durch sein Epithel einen Weg in sein Lumen. Die Hauptmasse der Drüsenzellen ist aher um das hintere Ende dos Cerehralcanals herum entwickelt und hängt diesem in dicken Büscheln an. Ihre Secretgänge münden in don hinteren Ahschnitt des Canals ein. Die kernführenden Enden dieser Drüsenzellen sind ebenfalls birnförmig angeschwollen, und ihr Inhalt, welcher sich mit Carmin lebhaft gefärbt hat, ist fein granulirt.

Dom Corebralorgan von *E. gracilis* ist dasjenige von *Amphiporus carinelloides* sehr ähnlich.

Noch plastischer als bei jener *Eunemertes* kommt hei diesem *Amphiporus* die rinnenartige Erweiterung des vorderen Canalahschnittes zum Ausdruck. Sie liegt auch in diesem Falle nach aussen gewandt, lateral, und es ist anzufügon, dass der Cerebralcanal seitlich an der Kopfspitze seinen Ursprung nimmt. Der Ganglienzellbelag breitet sich dorsal, ventral und lateral am Cerebralcanal hinter der rinnenartigen Erweiterung aus; wiederum bleiht eine Seite dosselben, und zwar die der rinnenartigen Erweiterung gegenüberliegende, welche diesmal die mediale ist, frei von ihm. Der hintere Abschnitt des Cerebralcanals steckt in einem Drüsenzellpolstor, dessen Massen sich medial vom Ganglienzellhelag über und unter dem Canal sehr weit nach vorne schieben, so dass Drüsonzellen auch am vordersten, durch die rinnenartige Erweiterung charakterisirten Canalahschnitt dorsal und ventral ein Polster hilden.

Die Secretgänge der Drüsenzellen münden hauptsächlich in den hinteren Canalabschnitt ein, indess sind sie auch im Epithel des vorderen vorhanden.

Das Cerebralorgan von *Tetrastemma* hat die Gestalt einer Keule (Taf. IX, Fig. 4). Betrachtet man es am lebenden Thier in der Flächenansicht, so sieht es, wie Dewoletzky (No. 202) treffend bemerkt, dreieckig aus und zeigt, wie jener Autor sagt, „den Umriss eines niederen gleichschenkeligen Dreiecks; die lange Basis liegt der Leibeswand an, die eine Seite ist nach vorn gekehrt, die andere berührt fast in ganzer Länge die Vorderfläche des Hirns".

Der Cerebralcanal, welcher das Dreieck fast seiner gesammten Tiefe nach durchsetzt, der Basis ziemlich parallel laufend, zerfällt — man bemerkt das sogleich am lebenden Object — in zwei Abschnitte, von denen der hintere im Inneren quer gestreift erscheint. Der Canal ist fast völlig gerade, sein blindes Ende ist nicht gekrümmt. Den vordersten Abschnitt des Canals umhüllt — die Substanz der vorderen Spitze des Dreieckes ausmachend — eine körnige, undurchsichtige Masse, die man wohl für eine drüsige halten möchte.

Orientiren wir uns an Schnitten durch diesen Canalabschnitt, so ersehen wir Folgendes. Das weite Lumen des Canals von *Tetrastemma cruciatum* umgrenzt ein schmaler Saum, der sich aus vielen niedrigen derartigen Prismen zusammensetzt, wie sie etwa um das Dreifache höher denselben Canal im hinteren Abschnittt einfassen. Wir bemerken auch, dass die kleinen Prismen Wimpern tragen. Die Wand, welche die Prismen bilden, ist von einer grobkörnigen, öfters grün-gelblich schimmernden Masse umgeben, eben jener körnigen Substanz, die uns im vorderen Abschnitt des Cerebralorgans am lebenden Thier auffiel. Den oben und unten besonders dicken Mantel dieser Substanz umgiebt noch eine Schicht lebhaft gefärbter elliptischer Kerne.

Die niedrigen Prismen, welche das Lumen des vorderen Canalabschnittes begrenzen, sind nun nichts anderes, als die Köpfchen seiner Epithelzellen. Die Kerne aber, welche die granulirte Substanz umgeben, sind ihnen eigen. Die granulirte Substanz aber gehört zweifelsohne den mittleren und basalen Abschnitten dieser Epithelzellen an.

An Präparaten z. B. von *Tetrastemma vittatum*, wo die Körnchenmasse weniger dicht ist, waren nämlich die Zellgrenzen der einzelnen Epithelzellen des vorderen Canalabschnitts auch in der Tiefe, und nicht nur an dem das Lumen des Canals begrenzenden Rande, deutlich zu erkennen, was bei *T. cruciatum* und vielen anderen Tetrastemmen nicht der Fall ist.

Nicht immer führt das Epithel des vorderen Canalabschnitts des Cerebralorgans der Tetrastemmen einen so sehr auffallenden Inhalt. Z. B. nicht dasjenige von *T. peltatum*, wo an der entsprechenden Oertlichkeit nur sehr feine, an dem mit Hämatoxylin gefärbten Object, grün glänzende Körnchen sich befinden.

Es ist hinzuzufügen, dass die Epithelzellen, welche medial das Lumen des vorderen Cerebralcanalabschnittes begrenzen, kaum oder doch noch sehr wenig umgewandelt erscheinen, wenn wir sie mit jenen des hinteren

Canalabschnitts von *Tetrastemma* vergleichen, welche wiederum jenen des mittleren Canalabschnitts von *Eunemertes gracilis* ganz ähnlich sehen.

Deshalb glaube ich, dass das granulirte Epithel am vorderen Abschnitt des Cerebralcanals der Tetrastemmen dem der rinnenartigen Erweiterung des vorderen Canalabschnittes von *Eunemertes gracilis* und *Amphiporus carinelloides* entspricht.

Bei *Tetrastemma cruciatum* erfährt dieses Epithel sogar eine förmliche Aussackung. Wir finden hier am Cerebralcanal einen sehr kurzen Blindsack. Wir werden einen solchen von bedeutenderer Ausdehnung bei den meisten Amphiporen und von relativ colossaler bei den Drepanophoren im Folgenden beschreiben.

Das Epithel des hinteren Canalabschnittes von *Tetrastemma* gleicht jenem des mittleren von *Eunemertes gracilis*, es stellen nämlich die Zellen hohe Prismen dar, in deren basalen Enden der verhältnissmässig grosse, spindelige Kern eingeschlossen ist. Ihr Plasma besitzt ein sehr dichtes, straffes Gefüge; es tingirt sich lebhaft. Die dem Lumen des Canals zugewandten Enden tragen einen Wimperschopf, dessen einzelne Wimpern miteinander verklebt zu sein scheinen.

Der hintere Abschnitt des Cerebralcanals ist bis auf sein blindes Ende, vor allem lateral und oben und unten, von Ganglienzellen umgeben. Seine mediale Seite bleibt frei.

Die Ganglienzellen, welche lateral eine hohe, dicke Schicht bilden, sind sehr klein, ihr Plasmaleib ist kaum zu erkennen; ihre Kerne sind kugelig und tingiren sich sehr intensiv mit Farbstoffen.

Das blinde Ende des Canals des Cerebralorgans von *Tetrastemma* steht nicht in solch ausschliesslicher Beziehung zu dem Drüsenzellpolster, das auch bei *Tetrastemma* im Corebralorgan ausgebildet ist, wie bei den vorhin besprochenen *Eunemertes*- und *Amphiporus*-Arten, und sein Epithel sieht nicht anders wie weiter vorne im Bereich des Ganglienzellbelags aus.

Das Drüsenzollpolster bildet den hinteren Zipfel des Cerebralorgans von *Tetrastemma* und umgiebt hinter dem Ganglienzellbelag den Canal lateral und oben und unten; an der Unterseite des Cerebralorgans erstrecken sich die Drüsenzellmassen aber bis zum vorderen Canalabschnitt nach vorne, dem Ganglienzellbelag ventral sich anschmiegend.

Die Drüsenzellen, welche lange, schlauchförmige Gebilde darstellen, die am kernführenden Ende angeschwollen sind und ein feinkörniges, sich lebhaft tingirendes Secret führen, münden nur in den hinteren Abschnitt des Cerebralcanals ein; hier aber, wenn auch hauptsächlich, so doch nicht ausschliesslich unmittelbar vor seinem blinden Ende. Die weiter vorn im Cerebralorgan gelegenen Drüsenzellen münden dagegen in den vorderen Theil des hinteren Canalabschnittes ein, indem sich ihre feinen Secretgänge medial und oben und unten einen Weg durch das Canalepithel bahnen.

Wir haben also bei *Tetrastemma*, wie das Dewoletzky zuerst nach-

wies, eine vordere und hintere Einmündungsstelle der Drüsenzellen des Organs in den Cerebralcanal, was auch bei den Lineiden der Fall ist.

Bei *Amphiporus virgatus* entspringt der Cerebralcanal vor dem Gehirn, und zwar der Unterseite des Kopfes genähert. Im Kopfe schräg aufwärts steigend, begiebt er sich, rückwärts ziehend, an das Gehirn. An diesem angelangt, legt er sich dicht seitlich an die Gehirnkapsel an und setzt sich, sich scharf rückwärts umbiegend, an ihr entlang laufend, nach hinten fort. Ja, er überragt das Gehirn beträchtlich nach hinten und zieht noch über den Seitenstämmen weiter. Er endet blind; das blinde Ende ist auf- und auswärts umgekrümmt, wie der Gang eines Schneckenhauses. Der Cerebralcanal zerfällt in vier Abschnitte.

Der vorderste reicht von seiner Ausmündung durch die Kopffurche bis zum Gehirn. Hier differenzirt sich ein zweiter Canalabschnitt, indem der bisher ziemlich enge Canal eine untere, nunmehr nicht rinnen-, sondern sackartige Erweiterung erfährt (Taf. IX, Fig. 14), wie eine solche bereits bei *Tetrastemma cruciatum* erwähnt wurde. In der hinteren Gehirnregion stellt der Cerebralcanal wiederum ein ziemlich enges Rohr dar, den 3. Abschnitt bildend, das sich alsdann in das gekrümmte, viel engere Ende, den 4. Abschnitt des Canals, verjüngt.

Das Canalepithel ist im 1. und 3. Abschnitt ähnlich gebaut und besteht aus hohen, prismatischen Zellen mit spindeligen Kernen, deren jede einen Schopf miteinander verklebter Cilien trägt. Die Zellen gleichen ganz und gar denen des hinteren Cerebralcanalabschnittes von *Tetrastemma* und denen des mittleren von *Eunemertes gracilis* und *Amphiporus carinelloides*. Wie sich diese Zellen aber im Cerebralcanal der beiden letztgenannten Formen auch auf der Strecke finden, welche durch die rinnenartige Erweiterung ausgezeichnet ist — sie bilden ja die Wand, welche der Rinne gegenüber liegt — und wie sie bei *Tetrastemma* die mediale Wand auch des vorderen Canalabschnitts aufbauen, so sind sie auch bei *Amphiporus virgatus* im zweiten, durch die sackartige Ausweitung charakterisirten Canalabschnitt vorhanden, indem sie das dem Sacke gegenüberliegende, in diesem Falle medial-dorsale Epithel bilden.

Das Epithel der sackartigen Erweiterung erinnert mehr an das grobgranulirte des vorderen Canalabschnittes von *Tetrastemma* als an das der Rinne von *Eunemertes gracilis* und *Amphiporus carinelloides*. Es ist ferner viel niedriger als jenes, aber es lässt keine Zellgrenzen erkennen, und das Plasma ist auch grobkörnig, und die Kerne liegen am Grunde dieser Schicht. Es fehlt ihm indess der scharfe, streifige Saum gegen das Lumen, den wir dort bemerken konnten.

Das Epithel des Sackes besitzt ein sehr dünnes Flimmerkleid. Die Flimmern sind sehr zart und selten in den Präparaten erhalten. Das Epithel des Sackes unterscheidet sich mithin schon durch die Flimmern ganz wesentlich vom übrigen Epithel des Canals mit Ausnahme desjenigen des 4. gekrümmten Abschnittes.

In Bezug auf die Art der Wimpern gleicht die sackartige der rinnenartigen Erweiterung.

Das Epithel des 4. gekrümmten Cerebralcanalabschnittes verhält sich ganz wie das des entsprechenden Abschnittes des Cerebralcanals von *Eunemertes gracilis* oder *Amphiporus carinelloides*.

Sobald der Cerebralcanal vorne an das Gehirn hinangetreten ist, münden in ihn lange, schlanke Drüsenzellen ein, welche über und unter ihm ein dünnes Bündel bilden.

Schon im Bereich der sackartigen Erweiterung umgeben ihn Ganglienzellen. Hinter dem Sacke schwellen dieselben zu einem recht mächtigen Belag an, welcher auf den dritten Canalabschnitt, hauptsächlich von der Seite und von oben, aber auch von unten ausstrahlt.

Der gekrümmte Canalabschnitt steckt in einem dicken Drüsenzellpolster, das als eine Kappe den Ganglienzellbelag hinten umgiebt. Das Secret der Drüsenzellen dieses Polsters ist schaumig-körnig. Die Zellen sind an ihrem kernführenden Ende stark birnförmig angeschwollen. Ihre Kerne sind kugelig. Ihre Secretgänge münden wohl ausschliesslich in das umgebogene Ende des Cerebralcanals ein.

Hinter der sackartigen Erweiterung liegt bei *A. virgatus* dem Canal ein grosser Ballen eines bröckligen gelblich-grünen Pigmentes an. Der Pigmentballen enthält sehr kleine Körnchen.

Das Cerebralorgan von *Drepanophorus* (Taf. IX, Fig. 2 und Fig. 6 und 7) ist dadurch ausgezeichnet, dass sich die sackartige Ausweitung, wie wir sie bei *Amphiporus virgatus* kennen lernten, zu einem weiten und tiefen Sack gestaltet hat, der nunmehr nur noch durch einen kurzen, engen Canal mit dem Cerebralcanal, der sich im Wesentlichen wie bei jenem *Amphiporus* verhält, communicirt.

Es scheint so, als ob eine Bildung, die bei *Amphiporus virgatus* sich in der Anlage zeigt und bei *Eunemertes gracilis* und *Amphiporus carinelloides* erst angedeutet ist, bei *Drepanophorus* ihre Vollendung erreichte.

Der Cerebralcanal von *Drepanophorus crassus* entspringt in der vorderen Gehirnregion von einem der Grübchen der Kopffurchen, und zwar fast genau seitlich, ganz wenig der Unterseite des Kopfes genähert.

„Eine kleine trichterförmige Vertiefung" — so sagt Dewoletzky (No. 202) — „führt rasch sich verengend durch das Epithel, die Unterbaut (Grundschicht) und die Muskelschichten der Leibeswand nach innen."

Innerhalb der Leibeswand biegt sich der Cerebralcanal, welcher bisher einwärts und rückwärts strebend eine schräge Richtung inne hielt, scharf nach hinten um und setzt sich neben dem dorsalen Ganglion verlaufend nach hinten fort. Er überragt dasselbe aber beträchtlich und endet über den Seitenstämmen, indem er sich sichelartig auf- und einwärts umbiegt.

Sobald der Cerebralcanal die Leibeswand durchsetzt hat, gabelt er sich in ein unteres und oberes Rohr. Anfangs communiciren beide

Röhren noch durch einen weiten Längsschlitz miteinander, bald schliesst sich dieser indess.

Das untere Rohr stellt recht eigentlich die Verlängerung des in der Leibeswand eingeschlossenen Abschnitts des Cerebralcanals dar und endet mittels der sichelförmigen Umbiegung, das obere aber weitet sich in den Sack aus, welcher nicht so lang ist wie das untere Rohr (Taf. IX, Fig. 2).

Wenden wir uns der Betrachtung der Epithelien des Cerebralcanals und seiner Ausstülpung, des Sackes, zu.

Das die Körperwand durchsetzende Stück des Canals besitzt ein sehr niedriges flimmerndes Cylinderepithel, welchem Drüsenzellen vollständig fehlen, es gleicht dem des gleichen Canalabschnitts von *Amphiporus virgatus* (Taf. IX, Fig. 7).

Die Wand der nach hinten sich in den Drüsenzellschlauch verlängernden Fortsetzung des Cerebralcanals schildert Dewolotzky (No. 202) hinter der Bifurcation im optischen Längsschnitt wie folgt: „dann erblickt man deutliche, zierlich gestreifte Zellenköpfe (wie in der Canalwand bei den Schizonemertinen [= Lineiden]), welche aber hier senkrecht zur Canalachse stehen und noch länger und schmäler erscheinen. Die Stellen, an welchen die Cilien aus den Enden der Epithelzellen hervorbrechen, sind durch eine Reihe äusserst feiner Punkte markirt".

In der That, die Aehnlichkeit dieser Zellen mit den medialen des hinteren Cerebralcanalabschnitts, z. B. von *Cerebratulus*, ist, wie wir noch erfahren werden, eine überraschende, besonders wenn wir den Bau derselben bis ins feinste Detail ins Auge fassen.

Die Zelle besteht nämlich aus zwei Abschnitten, einem oberen, dem stäbchenartigen Zellkopfe, welcher ein sehr feinkörniges, stark tingirbares dichtes Plasma besitzt, und einem unteren, durch Tinction wenig hervortretenden Zellleibe, welcher den ovalen Kern birgt.

Die Zellköpfe, welche lückenlos aneinander schliessen, sind durch einen doppelten Contur nach dem Lumen des Canals zu abgegrenzt. Ein unterer sehr feiner, den Köpfen aufsitzender Saum, und ein oberer innerer, gleichfalls deutlich hervortretender sind miteinander durch helle, zarte Längsstreifen verbunden. An den oberen Saum heften sich die Wimpern an. Es gelingt uns unschwer, in dem doppelten Contur den aus Stäbchen, Zwischenstücken und Knöpfchen sich zusammensetzenden Fussapparat der Wimpern, wie bei den medialen Zellen des Cerebralcanals von *Cerebratulus*, zu erkennen.

Der Fussapparat der Wimper dieser Zellen lässt sich, das sei beiläufig bemerkt, vollständig auf den der Wimper der Hautfadenzellen zurückführen.

Das Epithel des hinteren sichelförmig gekrümmten Canalabschnitts ähnelt dem vom gleichen Orte bei *Eunemertes gracilis* und *Amphiporus carinelloides*. Die Zellen sind sehr niedrig, ihre Kerne sehr klein

und rundlich. Das Flimmerkleid dieses Canalabschnitts ist sehr dünn (Taf. IX, Fig. 6).

Die Wand des Sackes ist sehr faltenreich. Dewoletzky (No. 202) sagt von ihr: „diese ist zu mitunter ziemlich hohen Falten erhoben, welche meist beiläufig der Längserstreckung entsprechend verlaufen und wieder quere Falten entsenden, so dass eine dendritische netzartige Zeichnung entsteht, welche man gelegentlich am lebenden Thiere auch aussen durchschimmern sieht".

Das Epithel des Sackes ist niedrig. Die Zellgrenzen treten viel weniger deutlich hervor wie im Cerebralcanal, öfters sind die dem Lumen zugewandten Enden, die entfernt an die stäbchenartigen Köpfe der Epithelzellen jenes erinnern, deutlich zu erkennen, manchmal aber scheint das Epithel eine gleichartige, grobgranulirte Schicht zu bilden, in der am Grunde ovale Kerne lagern, und welche ein dünnes Flimmerkleid bedeckt. Immer aber ist ihr Plasma locker und tingirt sich viel weniger als das der stäbchenförmigen Enden der Canalzellen. Auch fehlt stets jener Doppelcontur gegen das Lumen, obwohl auch das Sackepithel scharfe Umrisse gegen das Sacklumen zeigt. Das Sackepithel ist durchaus frei von Drüsenzellen und deren Secretgängen (Taf. IX, Fig. 6 und 7).

Zu dem Cerebralcanal treten Drüsen- und Ganglienzellen, zu dem Sacke nur Ganglienzellen in Beziehung.

Wir unterscheiden am Cerebralcanal zwei Partien von Drüsenzellen, eine vordere sehr kleine und eine hintere überaus mächtige (Taf. IX, Fig. 2 und 6) vgl. auch pag. 151, Fig. XIII. Die vordere Drüsenzellpartie bildet je ein dünnes mediales und laterales Bündel an der Stelle, an welcher der Cerebralcanal sich gabelt. Die Secretgänge derselben münden vor seiner Bifurcation in ihn ein. Die hintere Drüsenzellpartie ist völlig und weit von der vorderen getrennt. Sie umgiebt das verengte sichelförmige Ende des Cerebralcanals just wie bei *Amphiporus carinelloides* oder *virgatus*.

Dewoletzky (No. 202) schildert diese Drüsen als im lebenden Thier „grau und trübe" aussehend; von ihrer Gestalt und ihrer Anordnung sagt er: „die birnförmigen oder gestreckt pyramidalen Drüsenzellen sitzen zumeist mit breiter Basis an der Hülle des Seiten[Cerebral]organes" (d. i. einer Bindegewebskapsel, die alles, was zum Cerebralorgan gehört, den Canal, Sack, Ganglienzellbelag und die Drüsenzellmassen, umhüllt) „fest, und wenden ihre allmählich sich verschmächtigenden Ausführgänge dem Canalrohr zu, in welches sie einmünden, wovon man sich schon beim lebenden Objecte überzeugen kann. Diese Anordnungsweise prägt sich auch auf Schnitten in charakteristischen Bildern aus; auf dem Längsschnitte erinnert das Bild an eine gedrungene, übervolle Aehrenrispe, auf Querschnitten sind die ziemlich gleich grossen Drüsen in mehrfacher Schicht strahlig um das enge Lumen geordnet. Die Kerne sind ziemlich gross und intensiv gefärbt; im Uebrigen gleichen die Drüsen mit ihrem feinkörnigen Inhalte ganz jenen der Schizonemertinen [= Lineiden]".

Die Drüsenzellen der vorderen Partie sind viel dünner, sie führen ein glänzendes, mehr homogenes Secret.

Zwischen dem Cerebralcanal und dem Sacke befindet sich, von der Bifurcation bis zum hinteren Drüsenpolster reichend, eine sehr mächtige Schicht von Ganglienzellen (Taf. IX, Fig. 7). Dieselbe ist bei *Drepanophorus* bedeutender als irgend sonstwo im Cerebralorgan der Metanemertinen.

Der Ganglienzellbelag umgiebt den Cerebralcanal von der Bifurcation bis zum Anfang der sichelförmigen Krümmung dorsal, lateral und medial. Der Sack liegt dem Ganglienzellbelag auf; derselbe drängt sich in all seine Falten hinein und umgiebt ihn auch, wenn auch nur als sehr dünne Schicht, dorsal.

Die Ganglienzellen sind sehr klein und besitzen kleine, regelmässig kugelige Kerne, in denen ein peripheres Chromatingerüst durch Hämatoxylinfärbung besonders deutlich zur Anschauung kommt.

Auf der Grenze des Ganglienzellwulstes und der hinteren Drüsenzellmasse bemerkt man stets, wie Dewoletzky anführte, „zwei wenig scharf begrenzte farbige Flecke [am frischen Cerebralorgan]; der grössere liegt mehr nach aussen auf der Oberseite und wird von einer Anhäufung gelblicher, glänzender Krümel gebildet, welche auch in den Schnittpräparaten anscheinend unverändert wiederkehren; der kleinere Fleck liegt mehr medianwärts, nahe dem Ende des hohen Epithels im Flimmercanal [also dort, wo der hintere sichelförmige Abschnitt des Cerebralcanals beginnt], besitzt eine schmutzigbraune Färbung und besteht aus Pigmentkörnern“ (Taf. IX, Fig. 6).

Es sind, wie ich an gefärbten Schnitten sah, kaum messbar kleine, spindelige, stark tingirte Kernchen in die Pigmentballen eingestreut.

Einiger Bemerkungen benöthigt noch das Cerebralorgan von *Drepanophorus spectabilis* hezüglich der Form des Sackes und dasjenige von *Drepanophorus cerinus*, einer früher von mir beschriebenen exotischen Form (1890, No. 217), deren ich an dieser Stelle deshalb zu gedenken habe, weil bei ihr das hintere von Drüsenzellen umgebene Ende des Cerebralcanals in höchst eigenthümlicher und interessanter Weise ausgebildet ist.

Auf einem Querschnitte durch die Mitte des Cerebralorgans von *Drepanophorus spectabilis* erkennen wir am Sacke zwei Räume, welche mit einander communiciren und uns vor Allem darum auffallen, weil sie ein sehr verschiedenartiges Epithel besitzen.

Es ist eine obere, enge canalartige Cavität, welche sich nach unten in einen geräumigen Sack ausweitet.

Die canalartige Cavität umgrenzt ein Epithel, wie es für den mittleren Abschnitt, also den von den Ganglienzellmassen des Cerebralorgans umgebenen des Cerebralcanals charakteristisch ist, denn es ist ein Epithel, das aus Zellen mit Stäbchenköpfen besteht; das geräumige sackartige Lumen aber begrenzt ein solches, wie wir es im Sacke

von *Drepanophorus crassus* kennen lernten, indessen treten die dem Lumen zugewandten Enden seiner Zellen deutlicher als dort hervor.

Wir müssen uns mithin vorstellen, dass bei *D. spectabilis* der Cerebralcanal in zwei ziemlich gleichartige Aeste sich gabelt, von denen aber der untere in seiner ganzen Länge ventral eine sackartige Ausweitung erfahren hat.

Bei *D. crassus* aber geht nach der Bifurcation der untere Theil in einen Sack über.

Das Cerebralorgan von *D. cerinus* ist hinsichtlich des Ganglienzellbelags, der Pigmentballen und der vorderen Drüsenzellenbündel, wie auch des vorderen und mittleren Abschnitts des Cerebralcanals eben so gebaut, wie das von *D. crassus*.

Hinsichtlich der Bildung des Sackes erinnert das Cerebralorgan von *D. cerinus* dagegen mehr an dasjenige von *D. spectabilis*, indem der eine Ast des Cerebralcanals sich nicht in einen Sack ausweitet oder in einen Sack mündet, sondern seine laterale Wand eine sackförmige Ausstülpung erfährt, mit welcher der Canal durch einen weiten Schlitz in seiner ganzen Länge communicirt. Diese Ausstülpung überragt den Canal etwas nach hinten. An die Wand des Canals strahlt der Ganglienzellbelag aus. Das Epithel desselben ist von dem seiner sackförmigen Ausstülpung in der bekannten Weise verschieden gebaut.

Der hintere Abschnitt des Cerebralcanals weicht erheblich von dem von *D. crassus* und *spectabilis* ab. Er besitzt nämlich eine ganz enorme Länge, denn er tritt aus den eiförmigen Umrissen des Cerebralorganes heraus und erstreckt sich, über den Seitenstämmen und Seitengefässen liegend, bis in die Gegend der Excretionsporen nach hinten (Fig. XIII).

Mit anderen Worten: Es endet der Cerebralcanal nicht in einem Drüsenzellpolster, sondern er stellt in seinem hinteren Abschnitt einen sehr langen Drüsenzellschlauch dar, der im Leibesparenchym eingebettet ist.

Die Wand dieses Drüsenzellschlauches bildet ein niedriges, mit wenigen Wimpern besetztes Epithel, um welches flaschenförmige, kurze, gedrungene Drüsenzellen, die ein granulirtes Secret führen, gelagert sind, einen dichten Drüsenzellmantel herstellend.

Wir bemerken im Cerebralorgan von *D. cerinus* mehrere Pigmentballen, von denen der vorderste vor dem Eintritt des mittleren Nervenpaares an der medialen Wand des Organs zwischen dieser und der Ganglienzellmasse liegt. Er ist, wie auch zwei andere, die hinter dem Nerveneintritt ventral im Organ zwischen dem Drüsenzellschlauch des Cerebralcanals und dem Sacke liegen, klein im Vergleich zu einem sehr umfangreichen Ballen, der hinter dem Sacke gelegen ist und die hintere Kuppe des Organs bildet.

Wir betonten immer, dass sowohl die Drüsen- als auch die Ganglien-

zellen stets im hinteren Abschnitt den Cerebralcanal umgeben, hier eine Anschwellung um denselben bildend.

Diese Anschwellung ist in der Regel scharf gegen das Leibesparenchym abgegrenzt, sie besitzt eine fest bestimmte Form, und das dankt sie einer bindegewebigen Kapsel, welche ihre Bestandtheile einschliesst.

Die Ganglienzellen und besonders die Drüsenzellen sind in der Regel derartig um das hintere Ende des Cerebralcanals zusammengedrängt, dass

Fig. XII.

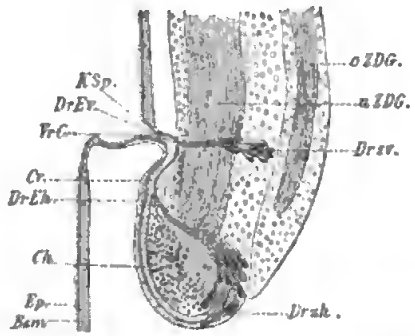
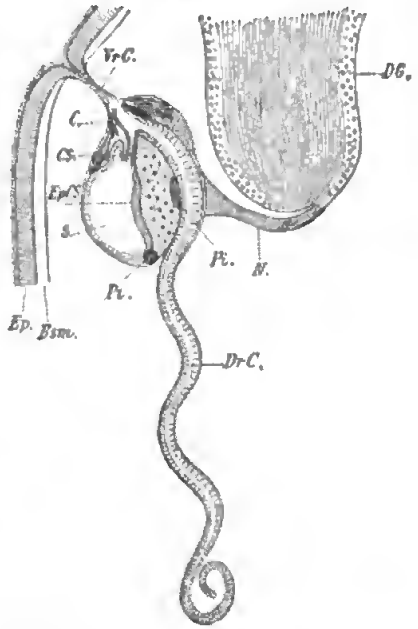


Fig. XIII.



Cerebralorgane einer Hetero- und Metanemertinn im schematisirten horizontalen Längsschnitt. Fig. XII von *Cerebratulus rubens*, Fig. XIII von *Drepanophorus cerinus*.

Es bedeuten: *Ep*, Epithel. *Bsm*, Grundschicht. *KSp*, Kopfspalte. *VrC*, Verbindungscanal. *DG*, dorsales Ganglion. *oZDG*. oberer, *uZDG*, unterer Zipfel des dorsalen Ganglions. *Cv*, vorderer Abschnitt des Cerebralcanals. *Ch* hinterer *Drzv*, vorderes, *Drzh*, hinteres Drüsenfeld. *DrEv*, Einmündung des vorderen Drüsenfeldes, *DrEh*, des hinteren in den Canal. *C*, der unpaare Canal gabelt sich in den Drüsenzellschlauch *DrC*, in den die dem hinteren Felde entsprechenden Drüsenzellen münden, und einen Canal, welcher mit dem Sack *S* in Verbindung steht. *EpCS*, Epithel dieses. *Pi*, Pigment. *N*, Nerv.

dieselben ein abgerundetes, kugeliges oder eiförmiges Gebilde formen; manchmal aber erscheinen die Drüsenzellen des Cerebralorgans als lappenartige Anhängsel wie bei *Eunemertes gracilis*.

Man nennt gewöhnlich — und auch wir folgten öfters dem Usus — die Anschwellung das Cerebralorgan und redet ausserdem von einem in dasselbe von aussen führenden Canal, jenen Abschnitt des Cerebralcanals meinend, welcher die Körperwand durchbricht und ausserhalb der Anschwellung gelegen ist.

Da wir aber beabsichtigten, vom Cerebralorgan der Carinellen ausgehend, das der Metanemertinen auf dasselbe zurückzuführen, so richteten wir die Darstellung darnach ein, indem wir aus dem Grübchen einen Canal werden und diesen die Körperwand durchbrechen liessen, sein Schicksal verfolgend. Wir stellten nicht das Organ und einen zu ihm führenden Canal in den Vordergrund, sondern den gesammten Canal, und besprachen in zweiter Linie die Anschwellung um seinen hinteren Abschnitt, um zu vermeiden, zwei Dinge einander gegenüberzustellen, die absolut zusammengehören. Und der Cerebralcanal ist von seiner Ausmündung bis zu seinem blinden Ende gemäss jeder Ueberlegung eins.

Die Innervirung der Cerebralorgane der Metanemertinen erfolgt von den dorsalen Ganglien aus. Bei *Drepanophorus spectabilis* z. B. gehen vom dorsalen Ganglion drei Nerven an das Cerebralorgan ab (Taf. V, Fig. 4). Die beiden dicksten Nerven entspringen vom hinteren Ende des Faserkerns des dorsalen Ganglions. Ihre gemeinschaftliche Wurzel stellt die Verjüngung desselben nach hinten dar.

Am Cerebralorgan angelangt, tritt der eine Nerv medial vom Cerebralcanal und den ihn umhüllenden Drüsenzellmassen in das Organ hinein, der andere aber lateral von jenem. Beide Nerven schliessen also den zum Drüsenschlauch gewordenen Abschnitt des Cerebralcanals ein. Sie strahlen beide in die Ganglienzellmasse des Organs aus. Ihr Eintritt in das Cerebralorgan erfolgt im mittleren Abschnitt desselben. Ein dritter Nerv, welcher etwas vor der Wurzel der beiden gekennzeichneten Nerven vom äusseren Umfang des dorsalen Ganglions entspringt, setzt sich über jene Nerven hinaus nach hinten fort und kreuzt sie dieselben. Er tritt im hinteren Abschnitt des Cerebralorgans in dasselbe hinein, dort, wo der Sack und der Drüsenzellschlauch endigen und die Ganglienzellmasse bereits aufgehört hat.

Bei *Drepanophorus crassus* entspringen drei, ja wahrscheinlich vier Nerven vom hinteren äusseren Umfang des dorsalen Ganglions, die an das Cerebralorgan sich anheften (Taf. IX, Fig. 2). Die Abgangspunkte der Nerven vom dorsalen Ganglion liegen bei allen weiter auseinander, als es bei *D. spectabilis* der Fall ist. Darauf machte bereits Dewoletzky aufmerksam.

Die beiden in die mittlere Region des Cerebralorgans eindringenden Nerven besitzen keine gemeinsame Wurzel.

Der dritte sehr starke Nerv, welcher hinten in das Cerebralorgan eindringt, biegt sich im Organ nach vorn um und gabelt sich. Wir verfolgen die beiden Aeste inmitten der Ganglienzellmasse in der Nähe des Cerebralcanals ziemlich weit nach vorn.

Der vierte Nerv ist mit seiner Wurzel vom dorsalen Ganglion am weitesten nach vorn gerückt und tritt auch am vordersten Ende des Cerebralorgans an dasselbe hinan.

Die in der mittleren Region in das Cerebralorgan eindringenden Nerven strahlen wie bei *D. spectabilis* in die Ganglienzellmasse des

Organs aus. Sie treten von der medialen Fläche des Cerebralorgans aus in dasselbe hinein.

Die Art der Innervirung des Cerebralorgans der Ampbiporen ist eine ähnliche wie bei *Drepanophorus*.

Das Cerebralorgan der Tetrastemmen wird von zwei Nerven versorgt, die von der Unterseite des dorsalen Ganglions, etwa in der Mitte dieses, ihren Ursprung nehmen (Taf. V, Fig. 9).

Auch zu den weit nach vorn in die Kopfspitze vor das Gehirn gerückten Cerebralorganen, z. B. denen von *Eunemertes antonina*, ziehen Nerven vom Gehirn, die ebenfalls vom dorsalen Ganglion, aber nunmehr vom vorderen Umfang desselben, abgehen. Auch bei dieser Form sind es zwei.

Die zum Cerebralorgane abgehenden Nerven sind — wie wir das von den Augennerven beschreiben werden — reich an Myelocyten. Einen Ganglienzellbelag aber (wie Dewoletzky meint) haben sie nicht. Ein solcher findet sich von allen Gehirnnerven nur um die Schlundnerven der Heteronemertinen herum entwickelt.

Die Cerebralorgane der Metanemertinen sind in eine Kapsel, welche wie die Gehirnkapsel beschaffen ist, eingeschlossen. Das bindegewebige Füllgewebe spielt in ihnen fast gar keine Rolle.

Von den Cerebralorganen der **Heteronemertinen** fassen wir zunächst diejenigen der Lineiden, insbesondere die der *Micrurae* ins Auge (Taf. IX, Fig. 1).

Von der tiefsten Stelle der Kopfspalte entspringt jederseits ein enger Canal, welcher sich einwärts wendet und zwischen oberes und unteres Gehirnganglion einschiebt; am dorsalen Ganglion angelangt, biegt er sich mit scharfer Curve unter ihm nach hinten um und setzt sich anfangs unter dem dorsalen Ganglienzellbelag, diesem dicht anlagernd, sodann lateral demselben anliegend, also aufsteigend, nach hinten fort. Hinter dem unteren Zipfel des dorsalen Ganglions krümmt sich der Canal sichelartig einwärts und endet blind.

Dieser Canal ist durchaus dem Corebralcanal der Metanemertinen zu vergleichen. Indessen ist er meist bei den Lineiden sehr viel kürzer in Folge der in der Regel sehr tiefen Kopfspalten, von welchen er hier, anstatt von oberflächlichen Kopffurchen wie bei den Metanemertinen, entspringt.

Der Cerebralcanal dringt, so darf man bei den Lineiden sagen, geradezu in das hintere Ende des dorsalen Ganglions ein. Er tritt zu seinem Ganglienzellbelag in Beziehung und ausserdem zu zwei Drüsenzellpartien, von denen die vordere unter dem dorsalen Ganglion an der Stelle liegt, wo der Cerebralcanal an dasselbe hinantritt — es ist die kleinere Partie oder das vordere Drüsenfeld, wie wir sie in der Folge bezeichnen wollen — die hintere aber das sichelförmig gekrümmte Ende des Cerebralcanals umgiebt. Wir nennen diese viel bedeutendere Drüsenzellpartie nach Dewoletzky das hintere Drüsenfeld.

Die Anschwellung, welche die dem Cerebralcanal anliegenden Ganglienzellmassen und Drüsenfelder bilden, umhüllt mitsammt dem hinteren unteren Zipfel der Centralsubstanz des dorsalen Ganglions, welcher den Kern desselben darstellt, eine Bindegewebskapsel, welche die Fortsetzung der Gehirnkapsel, speciell derjenigen des dorsalen Ganglions darstellt.

Demgemäss imponirt die den Cerebralcanal enthaltende Anschwellung als ein besonderer hinterer Gehirnlappen, als welchen sie auch Hubrecht (No. 164) bezeichnete, oder als eine dritte Gehirnanschwellung (Taf. V, Fig. 2 und 6).

Nennen wir in der Folge die den Cerebralcanal enthaltende Anschwellung das Cerebralorgan, so wollen wir doch wiederum keinen Unterschied markiren zwischen dem Abschnitt des Canals, den sie birgt, und jenem, der ausserhalb ihrer Contur liegt, und welcher mitunter bei den Lineiden sehr lang werden kann, sobald die Kopfspalten kurz oder flach sind.

Der Cerebralcanal zerfällt, soweit er im Cerebralorgan verläuft, in zwei Abschnitte, welche durch die Einmündungsbezirke der Secretgänge der beiden Drüsenfelder begrenzt werden.

Der vordere kürzere Abschnitt des Canals ist das Stück desselben, welches durch die Einmündungsstelle des vorderen und hinteren Drüsenfeldes markirt wird und im vordersten Theile des Cerebralorgans ventral unter dem Faserkern jenes liegt, im mittleren lateral an seine Seite rückt. Der Querschnitt seines Lumen ist rund und wird fast ausgefüllt durch die langen Wimperflammen, welche auf hohen, glänzenden, gemeinsamen Fussstücken, Stäbchen, stehen, die wiederum eine schlank birnförmige Zelle krönen, welche einen grossen runden Kern in dem angeschwellenen Leibe birgt. Das Epithel ist im ganzen Umfange der Canalwandung durchaus gleichartig.

Der hintere, längere Canalabschnitt läuft von der Mündung des hinteren Drüsenfeldes in der Richtung des vorderen fort, biegt aber der kugelschaligen Contur des Cerebralorgans entsprechend nach einwärts um und steigt, sich rasch verjüngend, noch ein wenig medial wieder nach vorn. Hier kommt es, wie Dewoletzky's (No. 202) Entdeckungen bekannt machten, zur bedeutsamen Differenzirung eines medialen und eines lateralen Epithels (Taf. IX, Fig. 5).

Auch das mediale Epithel weicht nicht unwesentlich von dem des vorderen Canalabschnittes ab.

Die Cilien sind bedeutend kürzer, und anstatt der mächtigen, gemeinsamen Fussstücke bemerken wir, dass jede Wimper ganz wie die des Körperepithels durch ein feines Stäbchen in der Zelle inserirt ist, welches ein sehr zartes Zwischenstück mit einem Knöpfchen verbindet, das erst die eigentliche Wimper trägt. Daher der doppelt conturirte Saum, welcher das Canallumen im medialen Halbkreis zu begrenzen scheint. An die feinen Wimperfüsse setzt sich das Plasma der langen Zellen an, die ein oberes cylindrisches Stück, durch höhere Tinctions-

fähigkeit des ausserordentlich dichten, feinkörnigen Inhaltes ausgezeichnet, unterscheiden lassen. Dieses verjüngt sich in einen dünnen Fortsatz, welcher in einiger Entfernung vom Canalrande spindlig um einen elliptischen Kern anschwillt.

Um die Zellen des lateralen Epithels des hinteren Canalabschnittes, welche so überaus verschieden von denen des medialen Epithels und den Epithelzellen des vorderen Canalabschnitts sind, zu charakterisiren, kann ich nichts Besseres thun, als Dewoletzky (No. 202) selbst reden zu lassen.

„Diese lateralen [Epithel-] Zellen zeigen — wie die medialen — eine symmetrische Anordnung: auf jedem Querschnitte umschliessen je zwei auffallend grosse, blasige Zellen mit grossen, elliptischen, schwach gefärbten Kernen eine dichtgedrängte Gruppe von vier kleineren, etwas zurücktretenden Zellen, von denen zwei sehr lebhaft gefärbte, langgezogene Kerne besitzen, die schief gestellt und sehr nahe an das Lumen herangerückt sind; die beiden anderen schwächer gefärbten Kerne liegen etwas tiefer. Diese sechs Zellen besitzen aber noch eine andere, sehr auffallende Auszeichnung; jede derselben ist mit einem prismatischen, hyalinen Fortsatz von der Breite des Zellleibes versehen, der mit gerader Contur sich scharf von der Zelle abhebt und seiner ganzen Länge nach ins Lumen des Canals hineinragt. Der Grösse der einzelnen Zellen entsprechend sind die pflockartigen radial gerichteten Fortsätze der beiden Grenzzellen [das sind die beiden Zellen, welche jederseits an das mediale Epithel anschliessen] am mächtigsten und entsprechen in ihrer Höhe der Länge der Cilien bei den medialen Zellen. Viel schmäler, aber beinahe gleich lang sind die Fortsätze der den Grenzzellen zunächst stehenden zwei Zellen; sie neigen ihre beiden Enden einander zu. Noch schmäler und bedeutend kürzer sind die Fortsätze der beiden kleinsten mittleren Zellen; sie erscheinen den grossen Fortsätzen der Grenzzellen gegenüber fast rudimentär, und stehen einander wie abgeknickt gegenüber.“ (Taf. IX, Fig. 3.)

So gestaltet ist das laterale Epithel des hinteren Canalabschnitts z. B. von *Cerebratulus marginatus* und auch von *Eupolia delineata*. Es ist der eigenartige Bau der lateralen Zellen mithin nicht, wie Dewoletzky annimmt, eine Eigenthümlichkeit nur der Lineiden (Schizonemertinen), sondern der Heteronemertinen überhaupt, da auch die Valencinien die charakteristisch gebauten lateralen Zellen aufweisen.

Die Fortsätze der lateralen Zellen, welche in das Lumen des Cerebralcanals hineinragen, sehen an Schnitten schnabelartig aus. Dewoletzky glaubt, dass sie aus verklebten Cilien wie etwa die Otolithenträger bei den Ctenophoren entstanden seien. Ich habe allen Grund, mich dieser Meinung anzuschliessen, da ich sogar früher (1890, No. 217) constatirte, dass diese Zellen anstatt der „prismatischen, hyalinen Fortsätze“ einen Wimperschopf besitzen, dessen einzelne Wimpern völlig frei stehen und einen Fussapparat, bestehend aus einem Stäbchen, einem

zarten Zwischenstück und einem Knöpfchen, tragen können (*Cerebratulus tigrinus*, Taf. IX, Fig. 13).

Betrachten wir eine laterale Grenzzelle z. B. von *Eupolia delineata* genauer, so werden wir an ihr drei Abschnitte unterscheiden, nämlich den Zellleib, den Kragen und den hyalinen prismatischen Fortsatz (Taf. IX, Fig. 9 und 10).

Der Zellleib ist trapezförmig, er weist ein sehr feinkörniges, dichtes, matt tingirtes Plasma auf und birgt nicht nur einen, sondern mehrere Kerne in seinem erweiterten basalen Ende. Die Kerne sind elliptisch und von gleicher Grösse; jede Zelle enthält drei derselben.

Den Kragen nenne ich eine schmale, streifige Zone zwischen dem Zellleib und dem prismatischen Fortsatz, die sich intensiver tingirt hat.

Der prismatische Fortsatz sieht bei *E. delineata* an meinen Schnittpräparaten schnabelförmig aus. Er ist hyalin glänzend und hat sich nicht gefärbt. Fassen wir nun das Wichtigste über die Epithelzellen des hinteren Abschnitts des Cerebralcanals kurz zusammen.

Die schlanke, mediale Zelle besteht aus zwei leicht zu unterscheidenden Abschnitten, dem Zellkopfe und dem eigentlichen den Kern enthaltenden Zellleibe. Die Zellköpfe heht ein dichtes, leicht tingirbares Plasma hervor, sie tragen die Wimpern, welche vermittelst Stäbchen und Knöpfchen inserirt sind.

Die laterale Grenzzelle ist trapezförmig gestaltet. Sie lässt nicht einen Zellkopf im Gegensatz zum Kern führenden Zellleih erkennen, sondern es sitzt dem trapezförmigen Leihe ein prismatischer Zapfen — ein schnabelförmiger Fortsatz — auf, das Product verklehter Cilien darstellend. Ein dunkel tingirter Saum trennt Fortsatz und Zellleib; er ist zurückzuführen auf die Füsschen der Cilien.

Etwas abweichend von dem geschilderten Bilde sind die Epithelzellen mancher *Lineus*-Arten gehaut. Ich werde die beste Anschauung von ihnen gehen, wenn ich wiederhole, was ich früher (1890, No. 217) über dieselben, gestützt auf Schnittpräparate von *C. Lineus psittacinus*, gesagt habe.

Die mediale Zelle dieser Art hat gleichfalls einen Kopf und einen Kern führenden Leih. Der Kopf ist weitgehend differenzirt.

Die Wimpern sind auf einer ziemlich hohen Platte inserirt, welche sich durch ihr ausserordentlich starkes Tinctionsvermögen von der Substanz der Cilien und des Zellleibes leicht unterscheiden lässt. In ziemlich weitem Abstande von dieser dunkelgefärbten, glänzenden Platte fällt uns ein doppelter Contur auf. Es gelingt uns, die heiden Streifen dieses Conturs in zwei feine Stäbchenreihen aufzulösen, welche durch eine helle Masse miteinander verhunden sind. Zwischen dem doppelten Contur und der Platte befindet sich ein hohes, cylindrisches Stück, welches eine vorzügliche Längsstreifung aufweist. Das Kopfstück der medialen Zelle erweitert sich basal und ist mit einem dicken Zellleibe, der einen Kern birgt, verwachsen, aber durch einen dunklen Saum wie durch eine Ver-

wachsungsnaht von ihm abgehoben. An dieser Stelle liegen stark tingirbare, kernartige Körperchen meist zu mehreren in jeder medialen Zelle, welche aber viel kleiner sind als die eigentlichen Kerne der medialen Zellen und überhaupt als solche, die je von mir irgend wo im Körper der Nemertinen beschrieben wurden.

Der schnabelförmige Fortsatz der lateralen Grenzzelle ist gleichfalls auf einer Platte basirt, die nur etwas dünner als die der medialen Zelle ist, sonst sich aber völlig wie jene verhält. In gewissem Abstand von der Platte fällt uns hier ein einfacher Contur auf; zwischen diesem und der Platte liegt auch diesmal ein deutlich gestreifter, nur etwas dünnerer Abschnitt als bei der medialen Zelle. An den am Grunde sehr erweiterten Kopf setzen sich mehrere kernführende Zellleiber an, welche bei diesem Individuum nicht verschmolzen waren. Auch hier liegen auf der Grenzzone des oberen und unteren Zellabschnittes, die sich ja so klar durch die verschiedene Structur des Plasmas und in Folge dessen durch verschiedenartige Tinction kenntlich macht, die gleichen stark tingirbaren, vielleicht etwas angebröckelten Körperchen; hier jedoch zu vielen in einer lateralen Grenzzelle.

Welche Bedeutung die Platte hat, und wie ihre auffallend starke Tinctionsfähigkeit zu erklären ist, vermag ich nicht zu sagen. Ebenso ist mir ihr Ursprung dunkel. Ich denke mir, die Platte ist das Verschmelzungsproduct eigenthümlicher, auch chemisch umgewandelter Ciliarverdickungen, welche sich an den sehr lang gewordenen Wimpern im halben Abstande von den Köpfchen befunden haben.

Die über der Platte stehenden Wimperenden sind nun entweder frei geblieben: mediale, oder vorschmolzen: laterale Grenzzellen. Desgleichen hat ein Verschmelzungsprocess der unteren, zwischen Platte und Knöpfchen befindlichen Wimperhälften bei den lateralen Gronzzellen begonnen, sie blieben dagegen frei bei den medialen Zellen. Daher hier die vorzügliche Streifung des cylindrischen Zwischenstückes, dort die weniger deutliche desselben.

Jedenfalls entspricht die Platte weder bei den medialen, noch den lateralen Zellen dem Saume, d. h. verschmolzenen Fussabschnitten der Cilien, denn diese kommen ja ausser der Platte noch zum Ausdruck.

Eine Streifung der Canalzellen beschreibt auch Dewoletzky und erklärt dieselbe „aus der strangförmigen Anordnung des Protoplasmas, welche den tief in die Zellen eingepflanzten, zu je einem Bündel vereinigten Cilien entspricht".

Bereits früher stimmten die Resultate meiner Untersuchungen über das Cerebralorgan der Heteronemertinen in wünschenswerther Weise mit denen von Dewoletzky überein bis auf die Kernzahl der lateralen Grenzzellen, die nach Dewoletzky nur einen, nach mir mehrere, nämlich drei enthalten sollen. Dieser Widerspruch reizte mich an, das Cerebralorgan bei allen mir zur Verfügung stehenden Heteronemertinen und auch

den von mir früher untersuchten indischen Heteronemertinen noch einmal vorzunehmen.

Das Resultat ist dieses. In der Mehrzahl der Fälle musste ich in den basalen Enden der lateralen Grenzzellen mehrere, oft verhältnissmässig kleine Kerne constatiren, so dass sich in mir die Ansicht befestigte, die lateralen Grenzzellen seien durch Verschmelzung mehrerer nebeneinander gelegener Zellen vom Typus der medialen Zellen dieses Abschnittes des Cerebralcanals entstanden. Indess einigemal, so bei *Cerebratulus liguricus* und einem nicht bestimmten *Lineus*, überzeugte ich mich von der Anwesenheit nur eines Kernes im basalen Ende der lateralen Grenzzelle, welcher dem Umfang des Zellleibes entsprechend gross war. Es tingirt sich dieser Kern insgesammt nicht sehr lebhaft, er fällt aber auf durch seine sehr grossen Chromatinkörner, die lebhaft Farbstoff aufnehmen, indess nicht sehr dicht liegen. Der Kern ist kugelig.

Meine neueren Untersuchungen (1895, No. 256) lehrten mich auch wiederum, dass bei manchen Heteronemertinen anstatt drei, vier Paare von lateralen Zellen vorkommen, von denen freilich das mittelste überaus dünn zu sein pflegt und es zweifelhaft erscheinen lässt, ob es auch je einen Zapfen trägt.

Es ist auch ausdrücklich hinzuzufügen, dass sich die langen, stark tingirbaren, spindeligen Kerne, durch welche ein Paar der mittleren lateralen Zellen ausgezeichnet zu sein pflegt, nicht überall vorfinden.

So sind beispielsweise die Kerne keines Paares der mittleren lateralen Zellen von *Eupolia* auffallend geformt. Auch bei manchen Cerebratulen sucht man die sehr schlanken Spindelkerne vergebens.

Endlich sind dieselben auch nicht einem bestimmten Paar von lateralen Zellen eigenthümlich, sondern finden sich bald im zweiten (das Paar der Grenzzellen als erstes gerechnet), bald im dritten Paar.

Als sehr merkwürdig weise ich schliesslich noch auf die Endigungsweise der Fortsatzbündel jener besonderen Ganglienzellhaufen des Cerebralorgans, die im Bereich der lateralen Zellen jederseits dicht neben dem Cerebralcanal liegen, hin. Die Fortsatzbündel drängen sich nämlich zwischen den lateralen Grenzzellen und medialen Zellen ein, scheinen sich bis zum Canallumen fortzusetzen und frei an der inneren Epithelfläche desselben zu endigen (Taf. IX, Fig. 9).

Der Abschnitt des Cerebralcanals, welcher von dem Mündungsbezirke des vorderen Drüsenfeldes bis zu seiner Aussenöffnung reicht und bei Formen mit kurzen und flachen Kopfspalten, wie z. B. *Lineus coccineus*, vor allem aber jenen Heteronemertinen, denen im allgemeinen die Kopfspalten fehlen, wie den Eupoliiden, sehr lang ist, wird von einem Epithel, dessen ziemlich kurze Zellen cylindrisch sind, einen Wimperschopf tragen und im basalen Ende einen relativ sehr grossen, elliptischen Kern bergen, ausgekleidet.

Wir erwähnten gleich anfangs, dass die Secretstrassen auch des hinteren Drüsenfeldes nicht in das Ende des Cerebralcanals, sondern weit vorne in denselben einmünden.

Die Einmündungen der Secretgänge vertheilen sich nicht auf einen längeren Abschnitt, sondern drängen sich auf eine schmale ringartige Zone des Canals zusammen. Dieselbe ist am Anfang des hinteren längeren, durch die eigenthümlichen lateralen Zellen ausgezeichneten Abschnitts des Cerebralcanals gelegen (Taf. IX, Fig. 1 und pag. 151 Fig. XII).

Die Secretgänge des vorderen Drüsenfeldes münden in den Cerebralcanal dort ein, wo derselbe an das Gehirn herantritt.

Dewoletzky führt zur Charakteristik der beiden Drüsenfelder Folgendes an: Das vordere Drüsenfeld wird „nur von flaschenförmigen, feinkörnigen Drüsenzellen mit langen Ausführgängen und hellen elliptischen Kernen gebildet", es springt dasselbe am inneren vorderen Ende des Cerebralorgans „schulterartig" vor und breitet sich besonders an der Unterseite und am Vorderende des Cerebralorgans aus.

Das hintere Drüsenfeld wird „ausser aus den erwähnten Körnchendrüsen auch noch aus mehr oder weniger zahlreichen glänzenden Kugeln von verschiedener Grösse gebildet". Es stellt hinten „eine förmliche Drüsenkappe" des Organs dar.

Dewoletzky fügt hinzu, dass die Drüsenzellen des vorderen und hinteren Feldes an der medialen Oberfläche des Organs in grösserer oder geringerer Ausdehnung zusammenstossen. Er betont, dass im Cerebralorgan die Lage der Drüsenzellen immer — auch dort, wo sie in mehrfacher Schicht übereinander sich vorfinden — eine oberflächliche ist, und fährt wörtlich fort: „Sie liegen immer auf den Nervenzellen, aus denen das Organ zum grössten Theil gebildet ist, und sind geradezu auch als Füllung verwendet, um die zwischen den einzelnen Theilen des Seiten-(Cerebral-)organs vorhandenen Lücken auszugleichen; sie tragen somit dazu bei, dem Organe die schön gerundete Form zu verleihen."

Ueber die Art der Einmündung der Drüsenzellen beider Felder sagt Dewoletzky:

„Die Drüsen des vorderen Feldes vereinigen allmählich ihre parallel laufenden Ausführgänge zu einem grossen Strange, welcher in gleicher Richtung mit dem Vorderrande des Cerebral-(Seiten-)organs sich nach aussen wendet, um unmittelbar hinter der verengten Stelle an den Vorraum" — wie Dewoletzky den vorderen, der lateralen Zellen entbehrenden Abschnitt des Cerebralcanals nennt — „sich anzuschmiegen und in denselben einzumünden".

„Weniger vereinigt erscheinen die der hinteren Ausmündungsstelle zustrebenden Ausfuhrgänge des hinteren Drüsenfeldes; doch zeigen sich auch hier zwei grössere Ansammlungen von solchen, welche in fast genau entgegengesetzter Richtung gehen und einander an der hinteren Verengung (des Cerebralcanals) begegnen. Der eine dieser Stränge, welcher von innen nach aussen verläuft, sammelt in sich die Ausführgänge aller Drüsenzellen, welche an der Innenseite des Seiten-(Cerebral-)organes, und zwar besonders an der ventralen Oberfläche (desselben) liegen; der entgegengesetzt gerichtete Strang setzt sich zusammen aus den Ausführ-

gängen der mehr nach aussen und zwar vorzugsweise an der Oberseite gelegenen Drüsenzellen. An diese Hauptstränge schliessen sich die Ausführgänge der übrigen mehr an die Peripherie der Drüsenfelder vorgeschobenen Zellen an. Ausser diesen beiden Hauptsträngen treten noch mehrere andere von hinten kommende, von den Seiten an die hintere Einschnürung des Vorraumes heran und münden an derselben aus. Nicht zu selten findet man innerhalb der strangförmigen Ansammlungen von Ausführgängen den spindeligen Leib einer meist etwas kleineren Drüsenzelle eingeschaltet vor, deren Ausführgang dem Strange sich anschliesst."

Von den kugeligen glänzenden Gebilden, welche in grosser Zahl das Hinterende des Cerebralorgans erfüllen, sagt Dewoletzky aus, dass sie innerhalb der oberflächlichen Körnchendrüsen liegen und ein sehr starkes Lichtbrechungsvermögen besitzen, sodass man sie für Fetttropfen halten möchte.

Indess sind sie nichts anderes als Secretballen von Drüsenzellen, die aber von den conservirten Thieren nicht entleert worden sind.

Die Nervatur und der Ganglienzellinhalt des Cerebralorgans von *Cerebratulus marginatus.* Das dorsale Gehirnganglion endet hinten mit zwei Zipfeln, einem oberen kleineren und einem unteren dickeren (Taf. VI, Fig. 8).

Der obere Zipfel hat nichts mit dem Cerebralorgan zu schaffen, er endet dicht vor demselben etwa in der Gegend, in welcher der Cerebralcanal an das Gehirn herantritt.

Der untere, viel dickere Zipfel der Centralsubstanz des dorsalen Ganglions hingegen bildet mit seinem vielschichtigen Ganglienzellbelag den Kern des Cerebralorgans (Taf. IX, Fig. 5).

In der Region des hinteren Abschnittes des Cerebralcanals gabelt sich die Centralsubstanz des hinteren Zipfels in einen oberen und unteren kurzen Ast. Beide enden in dem auch sie umgebenden Ganglienzellbelag dicht vor dem hinteren kappenartigen Drüsenfelde.

Der Ganglienzellbelag ist in der Region des vorderen Canalabschnitts oder Vorraumes strahlig um die Centralsubstanz des Zipfels angeordnet, und bedeckt ihn in bedeutender Mächtigkeit oben und unten; medial ist er dünner, lateral fehlt er. Der Ganglienzellbelag scheint nichts mit dem Epithel des Vorraumes zu schaffen zu haben, wenigstens umlagert er denselben nicht.

In der Region des hinteren Abschnitts des Cerebralcanals gruppirt sich der Ganglienzellbelag um die beiden Aeste, in welche sich die Centralsubstanz des Zipfels des dorsalen Ganglions gespalten hat; eine mittlere Partie desselben aber strahlt auf das mediale Epithel des Canals aus.

Dieser Ganglienzellbelag, welcher neben der Centralsubstanz des Zipfels den Kern des Cerebralorganes bildet, gleicht vollkommen dem des dorsalen Ganglions von *Cerebratulus marginatus:* Die Zellen sind sehr klein, und die Hauptsache an ihnen sind die kleinen unregelmässig

gestalteten, glänzenden, sich lebhaft tingirenden Kerne. Der Ganglienzellbelag des Zipfels steht überdies in unmittelbarem Zusammenhange mit dem des dorsalen Ganglions, seine Fortsetzung darstellend.

Fast genau am Anfang des hinteren, durch die grossen lateralen Zellen ausgezeichneten Abschnitts des Cerebralcanals bemerkt man lateral im Cerebralorgan, seiner bindegewebigen Hülle hart anliegend, über und unter dem Canal ein Häufchen von Ganglienzellen oder, genauer gesprochen, Ganglienzellkernen, die sich von der centralen Ganglienzellmasse scharf abheben, denn ihr Zellleib ist noch winziger, ihre Kerne sind kleiner, färben sich viel intensiver und sind viel dichter zusammengedrängt. Auch liegen die beiden Ganglienzellhäufchen etwas isolirt von der centralen Masse.

In der hintersten Region des Cerebralorgans grenzen sie sich minder scharf gegen die centrale Ganglienzellmasse des Organs ab, und es dringen in sie die Aeste der die Cerebralorgane durchsetzenden Zipfel der Centralsubstanz ein.

Die beiden vorne gesonderten Ganglienzellhäufchen strahlen theils auf das laterale Epithel des hinteren Cerebralcanalabschnitts aus, theils dringen ihre bündelweise vereinigten Fortsätze zwischen medialem und lateralem Epithel bis zum Lumen des Cerebralcanals vor.

Ob man von einem dem Cerebralorgan der Heteronemertinen in dem Sinne eigenen Ganglienzellbelag wie bei den Metanemertinen reden darf, scheint mir nach dem Dargelegten fraglich. Seine Continuität mit dem des Gehirns besagt das Gegentheil, und auch seine Beschaffenheit berechtigt nicht dazu.

Dass im Cerebralorgan wirklich Ganglienzellen wie im Gehirn, also unipolare vorhanden sind, ist demjenigen, der sich nicht an den Schnittbildern überzeugen mag, durch Färbung mittels Methylenblau am lebenden Thier vorzuführen.

Das Cerebralorgan wird rings von einer *bindegewebigen Scheide, welche dem äusseren Neurilemma entspricht*, eingehüllt; niemals constatirte ich ein Fehlen derselben, auch nie an Partien des Organs, welche vom Blut umspült wurden (Taf. IX, Fig. 5).

Ausser den Fasern, welche sich von dieser Scheide, die mit spindeligen Kernen ausgestattet ist, abspalten und den Ganglienzellbelag oder die nackten Drüsen umspinnen, habe ich reichlich jenes Hüllgewebe, welches von den Pigmentzellen mit den grossen blassen Kernen abstammt, ganz wie in den nervösen Centralorganen peripher um die Ganglienzellmassen entwickelt, aufgefunden.

Dem Cerebralorgan der Heteronemertinen ist eine eigenthümliche *Lagerung* charakteristisch. Dasselbe hängt nämlich derart in das erweiterte Seitengefäss hinein, dass es medial und dorsal und im gesammten Umfang seiner hinteren Kuppe unmittelbar von der Blutflüssigkeit bespült wird (Taf. VI, Fig. 6).

Direct an die Kapsel des Cerebralcanals legt sich das Epithel der Blutgefässe, das in diesem Abschnitt sehr niedrig ist, an.

Uebrigens repräsentiren manche Arten, die sich auf verschiedene Gattungen der Heteronemertinen vertheilen, Ausnahmen von dieser Regel in mehr oder minder ausgeprägter Weise.

Es kommt nämlich vor, dass die Cerebralorgane in ihrem vorderen Abschnitte nur mit einer Seite an die Seitengefässe grenzen, und dass auch hinten nur eine sehr geringfügige Fläche in das Blutgefäss hineinsieht, oder dass das Cerebralorgan ausser der dünnen Kapsel noch eine überaus dicke Gewebshülle besitzt, so dass es nicht unmittelbar vom Blut bespült wird. *Cerebratulus lividus, joubini, anguillula, Lineus lacteus, coccineus*, und *Euborlasia elisabethae* mögen für letzteres Verhalten als Beispiele angeführt sein, im Gegensatz zu *Cerebratulus marginatus, fuscoides, simulans, melanorhynchus, Micrura fasciolata, dellechiajei, aurantiaca, tristis, purpurea, Langia formosa* und *Eupolia delineata*, wo die Cerebralorgane in grösserem Umfang von der Blutflüssigkeit unmittelbar umspült werden.

Die Beziehungen der Cerebralorgane zu den Blutgefässen sind fast völlig bei *Lineus molochinus* aufgehoben, wo nur seitlich an die hinterste Fläche der Kuppe eine Erweiterung des Seitengefässes hinantritt, und kaum angedeutet bei den Valencinien.

Das Verhalten des oberen Zipfels des dorsalen Ganglions, welcher bald vor, bald unter dem Cerebralorgan endet, bald aber in dasselbe hineinragt, ohne freilich an der Innervation desselben theilzunehmen, ist im systematischen Theile bei jeder Art berücksichtigt worden.

Die Gestalt des Cerebralorgans hängt vor allem davon ab, bis zu welchem Grade der Cerebralcanal und die Drüsenmassen mit dem hinteren Ende des dorsalen Ganglions verschmolzen sind.

Bei den Lineiden pflegt dieselbe im Allgemeinen eine derartig innige zu sein, dass der Antheil, welchen das dorsale Ganglion, und jener, den die Drüsenzellmassen mitsammt dem Cerebralcanal am Aufbau des Cerebralorgans haben, sich nicht in der Form des Organs ausdrücken, sondern dasselbe wie in einem Guss gebildet erscheint, obwohl dasselbe — schon die Anatomie des Organes lehrt und seine Embryologie bestätigt es — nicht eine einheitliche, aus demselben Boden entwickelte Anlage von vornherein darstellt (Taf. V, Fig. 2 und 6).

Sehr scharf setzt sich bei *Eupolia* (Taf. V, Fig. 7) der Cerebralcanal mit seinen Drüsenzellmassen gegen das dorsale Ganglion ab. Es kommt das auch in der Gestalt des Cerebralorgans zum Ausdruck, indem jener als eine Calotte dem hinteren Umfang des dorsalen Ganglions anliegt.

Noch auffälliger hebt sich der drüsige Antheil des Cerebralorgans bei *Valencinia* (Taf. V, Fig. 5) vom gangliösen ab, indem ersterer eine Keule bildet, die dem dorsalen Ganglion hinten angedrückt ist.

Wir berücksichtigen noch kurz den Bau des Cerebralorganes von *Eupolia delineata* und *Valencinia* (Taf. V, Fig. 5 und 7).

Der Cerebralcanal entspringt unmittelbar vor dem Gehirn der Kopffurche, der Unterseite des Kopfes genähert. Er setzt sich schräg aufsteigend nach hinten fort und legt sich in der Region der unteren Gehirncommissur an die Gehirnkapsel an, nunmehr seitlich neben dieser nach hinten fortlaufend.

Der Canal ist bis dahin sehr eng. Sein Epithel ist ein niedriges, gleichartiges Wimperepithel cylindrischer Zellen mit sehr grossen, elliptischen Kernen.

Hinter der Gehirncommissur durchbrechen das Canalepithel medial unzählige Secretstrassen, welche von einem dicken Drüsenzellpolster, das unter dem dorsalen Ganglion weiter hinten gelegen ist und sich am Ende des dorsalen Ganglions auch medial und lateral ausbreitet, herkommen. Es ist eine kurze Strecke des Canals durch die Einmündung dieser Secretgänge ausgezeichnet, die Mündungen der Secretgänge sind nicht derartig localisirt wie bei den Lineiden.

In demselben Abschnitt beginnt sich das Epithel des Canals zu differenziren. Das mediale, welches die Secretstrassen durchtreten lässt, bleibt ein Wimperepithel und verändert sich nicht bedeutend, das laterale aber weist die Zellen mit den prismatischen, zapfen- oder schnabelartigen Fortsätzen auf.

Es sind ebenfalls drei Paar, das innerste ist das kleinste, das äusserste das grösste; die sehr langen, schnabelartigen Fortsätze des äussersten Paares sind geknickt und neigen sich, wie auch die der inneren Paare zusammen. Denn die schmäleren und kürzeren Fortsätze der inneren Zellen sind ebenfalls geknickt.

Jederseits am Cerebralcanal tritt ein Ganglienzellhaufen auf, und dieser setzt sich in den Ganglienzellbelag des dorsalen Ganglions fort, in welchen der Canal hinter der Einmündung der Secretstrassen eindringt. Er legt sich dem Ganglienzellbelag des dorsalen Ganglions lateral an und empfängt einen starken Strang von Nervenfasern, die sich am medialen Epithel des Canals ausbreiten; es ist das verjüngte, seitwärts gebogene Ende des unteren Zipfels der Centralsubstanz des dorsalen Ganglions.

Hinter dem Ganglienzellbelag biegt sich der Canal einwärts um und endet, sich wieder etwas an der medialen Seite des Organs nach vorne wendend, hier blind.

Der obere Zipfel des dorsalen Ganglions ist bei *Eupolia delineata* sehr stark und mindestens eben so lang, wie der untere. Er endet mitten im Cerebralorgan, als welches ich auch bei dieser Form das hintere Ende des dorsalen Ganglions mitsammt dem Canal und der Masse der Drüsenzellen bezeichne.

Jedenfalls fehlt bei *Eupolia* ein Vorraum vollständig, wenn man nicht als solchen den Abschnitt des Canals von der Drüseneinmündung bis zu seiner Aussenöffnung in Anspruch nehmen will. Ausserdem ist nur ein Bezirk am Canal durch die Secretstrassen gekennzeichnet. Es giebt

ferner nur ein einziges, nunmehr aber das dersale Ganglien in fast seinem gesammten hinteren Umfang umgebendes Drüsenfeld.

Die Drüsenzellen sind am Ende birnförmig angeschwellene dicke Gebilde. Sie tingiren sich sehr intensiv mit Carminen und Hämatoxylinen. Ihr Inhalt ist sehr feinkörnig.

Das Cerebralorgan von *Valencinia*, welches an das von *Eupolia* erinnert, liegt völlig getrennt vom dersalen Zipfel des oberen Gehirngangliens unter diesem (Taf. V, Fig. 5). Der dersale Zipfel ist wie bei *Eupolia* ungemein umfangreich und überragt das Cerebralorgan ein wenig nach hinten.

Der Cerebralcanal entspringt bei *Valencinia longirostris* in der mittleren Gehirnregien genau seitlich von einer trichterartigen Vertiefung des Hautepithels. Er verläuft horizontal bis zum Gehirn und biegt, an diesem angelangt, mit scharfer Curve nach rückwärts um.

An der Umbiegungsstelle münden in den Cerebralcanal die Secretgänge eines ansehnlichen Drüsenzellbündels ein, welches dem Canal medial anliegt und sich lateral und medial vom Ganglienzellbelag des unteren dersalen Zipfels ausbreitet. Alsbald verändert sich sein bisheriges gleichartiges Epithel, indem lateral die Zellen mit den hyalinen Fortsätzen wiederum wie bei *Eupolia* und überhaupt den Hoteronemertinen zu drei Paaren nebeneinander auftreten.

Hinter dem Drüsenzellbündel legt sich der Canal lateral an den Ganglienzellbelag des unteren dorsalen Hirnzipfels an, und es empfängt sein mediales Epithel dessen nervenartig verjüngte Centralsubstanz.

In der hinteren Masse des Ganglienzellbelags biegt sich der Canal einwärts um und endet verengt blind an der medialen Seite des Ganglienzellbelags des unteren dorsalen Hirnzipfels.

Man sieht, es fehlt auch bei *Valencinia* ein solcher Verraum wie bei den Lineiden, und es ist nur ein Drüsenfeld und ein Einmündungsbezirk von Secretstrassen vorhanden.

d. Die Seitenorgane.

Mustern wir mit unbewaffnetem Auge das vordere Körperende einer *Carinella superba*, so bemerken wir ziemlich dicht vor dem dritten weissen Ringel, sowohl am lebenden als auch conservirten Thiere, jederseits in der weissen Seitenlinie einen sehr kleinen weissen, rundlichen oder eiförmigen Hof (Taf. I, Fig. 2). Derselbe misst im Durchmesser etwa 1 mm und tritt nach oben aus der Seitenlinie heraus. Ein Paar solcher lateraler, weisslicher Flecke zeigt auch *Carinella polymorpha* in der vorderen Rumpfregien, und auch bei *C. banyulensis*, *nothus*, *annulata*, *linearis* und *tubicola*, sind sie mit entsprechenden Vergrösserungen dort aufzufinden. Bei *C. polymorpha*, wo sich die Flecke besonders scharf aus dem dunklen Untergrunde der jeder Zeichnung entbehrenden Haut abheben, sind sie nicht rundlich, sondern etwa dreieckig gestaltet.

Häufig am conservirten Thier und stets am lebenden überzeugt man sich davon, dass diese weissen Feldchen gruhenartig vertieft sind.

Die weissen Seitenflecke von *C. polymorpha* und *superba* haben hereits früher meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen und wurden auf Grund meiner histologischen Untersuchungen als „ein zweites Paar von Seitenorganen" heschriehen.

Bei den anderen zuletzt aufgezählten Carinellen habe ich diese Gehilde, die ich hinfort Seitenorgane nenne, neuerdings an Schnitten aufgefunden.

Sie sind bei diesen Carinellen viel kleiner als hei den heiden erstgenannten. Ich konnte sie an lebenden und conservirten Exemplaren mit hlossem Auge nicht entdecken.

Bisher sind solche oder ähnliche Organe hei anderen Nemertinen nicht aufgefunden worden.

Wir werden die Seitenorgane bei conservirten Carinellen bald als Grühchen, hald als wenig erhahene Hügel konnen lernen.

Wir müssen uns die Seitenorgane als einen epithelialen Discus vorstellen, welcher einziehbar und vorstreckhar ist.

Untersuchen wir die Seitenorgane an Schnitten, so fällt uns zuerst ihre charakteristische Lage auf. Wir treffen sie nämlich hei allen Carinellen in nächster Nachharschaft der Excretionsporen an. In der Regel liegen sie unter den am Rückon ausmündenden Excretionsporen, genau seitlich. Doch ragt meist nur, wie bei *C. superba*, der vordere Bezirk des Seitenorgans bis in die Gegend der Excretionsporen nach vorn; seltener liegen sie dicht vor oder hinter ihnen (Taf. IV, Fig 2 und 12).

Die **Histologie** wollen wir an *C. polymorpha* und *superba*, die ich daraufhin eingehend untersucht habe, studiren. Merkwürdiger Weise ist ihr Epithel hei diesem heiden Carinellen wesentlich verschieden gebaut.

Die Seitenorgane von *C. polymorpha* stellen hei conservirten Exemplaren, soviel ich erfuhr, stets flache Grühchen dar.

Bei dieser Art setzt sich das Epithel zusammen aus Faden- und Drüsenzellen, also aus denselben Elementen wie das der Haut (Taf. X, Fig. 2). Es unterscheiden sich die Fadenzellen des Seitenorgans von denen der Haut nur dadurch, dass sie vollkommen pigmentfrei sind und längere Wimperschöpfe tragen.

Zwischen den Fadenzellen sind hei *C. polymorpha* Drüsenzellen äusserst massenhaft eingepackt. Dieselben stehen sehr dicht gedrängt, so dass das Seitenorgan dieser Art förmlich von ihnen strotzt. Es heht sich dadurch schon für unser Auge aus dem Epithel der Haut, in welchem die Drüsenzellen nicht derart dicht gedrängt stehen, heraus.

Die Drüsenzellen des Seitenorganes bilden, wie die der Haut, Bündel, aher dieselben sind viel schlanker als in der Haut, weil auch die einzelnen Drüsenzellen im Seitenorgan viel dünner sind. Jede zeigt nur eine ganz winzige hasale Anschwellung. Vor allem unterscheiden sich die Drüsen-

zellen des Seitenorganes aber durch verschiedenartige Eigenschaften ihres Secretes von denen der Haut. Dieselben treten besonders durch die Art der Tinction der einen und der anderen hervor.

Die Packetdrüsenzellen der Haut weisen in dieser Körpergegend stets einen stark glänzenden, grünlichen Inhalt auf. Der starke Glanz und selbst der grünliche Schimmer geht dem Secret dieser Zellen auch dann nicht verloren, wenn sie sich stark mit Hämatoxylin tingirt haben. Eine gleichmässige Tinction aller Zellen tritt aber nur selten ein, meist färben sich nur gewisse unregelmässig zerstreute von ihnen, und von diesen die einen vollständig, die anderen nur partiell.

Die Drüsenzellen des Seitenorganes dagegen besitzen einen Inhalt, der weder durch natürliche Farbe, noch durch Glanz hervortritt. Er wird erst auffallend durch die künstliche Tinction. Es färben sich nämlich alle Drüsenzellen des Seitenorganes mit Hämatoxylin äusserst intensiv und gleichmässig.

Ihr Secret ist zweifelsohne chemisch verschieden von dem der Hautdrüsenzellen. Das folgt, meine ich, am evidentesten aus der Art, wie eine Färbung mit wässrigem Saffranin ausschlug.

Dasselbe färbte sämmtliche Packetdrüsenzellen der Haut äusserst intensiv dunkelbraunroth — die Drüsenzellen des Seitenorganes aber färbte es auch nicht spurenweis. So macht das Seitenorgan bei dieser Tinction einen absolut ungefärbten Eindruck.

Doch, dass ich's nicht vergesse — ganz vereinzelt trifft man auch bei dieser Färbung gelegentlich eine Drüsenzelle im Seitenorgan an, deren kümmerlicher Inhalt sich intensiv wie derjenige der Hautdrüsenzellen tingirt hat.

Ich folgere daraus nicht, dass sich vereinzelte der typischen Drüsenzellen des Seitenorgans gefärbt haben, sondern dass zwischen die typischen Drüsenzellen des Seitenorgans vereinzelte Drüsenzellen des Hautepithels versprengt sind.

Die Seitenorgane von *C. superba* (Taf. X, Fig. 1) stellten bei den conservirten Exemplaren stets Hügel dar. Dieselben sind mässig gewölbt und durch eine ringförmige Rinne rings vom Epithel der Haut abgesetzt.

Das Epithel des Seitenorgans dieser Art setzt sich nur aus Fadenzellen zusammen. Trotzdem ich die verschiedenartigsten Färbungen angewandt habe, bekam ich in ihm nichts von Drüsenzellen zu Gesicht.

Es ist aber auch kein Platz für Drüsenzellen im Seitenorgan von *Carinella superba* vorhanden, da die Fadenzellen ganz ausserordentlich dicht aneinander schliessen. Sie gleichen im Wesentlichen denen der Haut. Indessen sind sie gleichmässig schlanker als diese, indem ihre äusseren Enden weniger stark und sehr allmählich anschwellen. Die Kerne der Fadenzellen liegen alle in fast gleicher Höhe im Epithel und — wie auch die der Haut — seinem Aussenrande genähert. Sie schliessen aber im Seitenorgan lückenlos aneinander und liegen, da es zu viele

sind, um sich in einer einzigen Schicht anordnen zu können, auch übereinander, sich aber möglichst zusammendrängend.

Der Wimperbesatz des Epithels des Seitenorganes ist nur wenig länger als derjenige der Haut. Schärfer als irgend wo am Körperepithel tritt der doppelte Contur hervor, der sich zwischen den Wimperbesatz und die Zellköpfe einschiebt, die vermeintliche doppelt conturirte Cuticula, die sich bei genügender Vergrösserung in einen inneren Saum von Stäbchen und einen äusseren von Knöpfchen auflöst.

Die Kerne der Epithelfadenzellen des Seitenorganes sind lang spindelförmig. Ausser diesen, in einer dicken Schicht angeordneten, sind noch sehr viele Kerne in der Tiefe des Epithels — nur innerhalb der Kernschicht der Fadenzellen — vorhanden, die einem interstitiellen Gewebe angehören müssen.

Das interstitielle Gewebe ist zweifelsohne vornehmlich ein Stützgewebe, das mit der Grundschicht zusammenhängt.

Sowohl der drüsenfreie Epitheldiscus von *C. superba*, als der mit Drüsenzellen vollgepfropfte von *C. polymorpha* wird in ausgiebigster Weise mit Muskelfasern versorgt.

Die Muskelfasern breiten sich an den Epitheldiscus derart aus, dass man auf Schnitten das Bild eines ausgespannten Fächers bekommt (Taf. X, Fig. 2). Es hat den Anschein, als ob die an den Epitheldiscus herantretenden Muskelfibrillenzüge, die aus der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches heraustreten, tief in den Discus hineindringen und in ihm sich strahlenartig ausbreiten.

Man sollte vermuthen, dass das Seitenorgan — das ja ohne Zweifel ein Sinnesorgan darstellt — durch einen oder mehrere auffallend starke Nerven, die von den Seitenstämmen abgehen, in deren unmittelbarer Nachbarschaft das Seitenorgan sich befindet, innervirt würde.

Das ist aber nicht der Fall, denn die Nerven, welche von den Seitenstämmen entspringen und sich hauptsächlich im Muskelpolster unter dem Epitheldiscus ausbreiten oder sich mit den Muskelzügen bis zum Discus verfolgen lassen, sind nicht dicker als die sonst von den Seitenstämmen entspringenden. Indess scheinen sie in der Gegend des Seitenorgans reichlicher zu entspringen.

Unter dem Epitheldiscus des Seitenorganes bemerkte ich schon früher in der Grundschicht, in dem Reticulum von Muskel- und Nervenfasern vereinzelt auffallend grosse, feinkörnige Zellen mit grossem, kugeligem Kerne, die ich für Ganglienzellen hielt.

Die Grundschicht tritt im Bereich des Seitenorganes am schärfsten und ziemlich intact, unmittelbar unter dem Epitheldiscus desselben, als ein dünnes, runzliges Blatt hervor; ihre tieferen Partien sind erfüllt mit dem Muskel- und Nervengewebe.

Trotz wiederholter Nachforschung habe ich bei *C. rubicunda* Seitenorgane nicht aufgefunden. Ich nehme an, dass sie dieser Art fehlen.

e. Die Augen.

Die Nemertinen besitzen nur zum Theil Augen, und zwar finden sich dieselben fast allgemein bei den bewaffneten und im Vergleich zu diesen verhältnissmässig selten bei den unbewaffneten Formen. Von den Metanemertinen sind *Pelagonemertes*, *Malacobdella*, *Ototyphlonemertes* und einige Amphiporen und wahrscheinlich auch *Hyalonemertes* und *Nectonemertes* augenlos, bei den unbewaffneten aber finden wir sie durchweg nur bei den Eupolien und sehr häufig bei den Lineen und Micruren. Es entbehren aber der Augen die meisten Proto- und Mesonemertinen — bei jenen bildet nur *Hubrechtia*, bei diesen *Cephalothrix signata* eine Ausnahme — und fast alle *Cerebratulus*-Arten; desgleichen *Langia*.

Der Sitz der Augen ist stets die Kopfspitze, und zwar liegen sie in der Regel vor dem Gehirn, seltener treffen wir sie noch neben dem Gehirn wie bei manchen Amphiporen und Lineen und nur ausnahmsweise noch hinter demselben an (Taf. II, Fig. 3, 9 und 12).

Die Augen liegen fast stets subepithelial. Ich kenne nur eine Form, bei welcher sie am Grunde des Epithels sich befinden, nämlich *Cephalothrix signata*. Sonst sind sie in das Parenchym der Kopfspitze wie bei den Metanemertinen, in die Cutis wie bei den Eupolien, in das Muskelgewebe der Kopfspitze wie bei den Lineiden, wo sie sich in der Regel in der nächsten Nachbarschaft der Kopfspalten vorfinden, oder selbst in den Ganglienzellbelag des Gehirns wie bei *Hubrechtia desiderata* eingebettet.

Die Zahl, in welcher sie auftreten, ist eine ganz ausserordentlich verschiedene. Es giebt Formen, welche nur zwei Augen besitzen, z. B. *Amphiporus bioculatus* Mc Intosh und *Eunemertes carcinophila* Kölliker, und hundertäugige, wie *Lineus geniculatus*, *Micrura dellechiajei* und *Amphiporus polyommatus*. Eine grosse Anzahl von Nemertinen, welche sich auf die Gattungen *Nemertopsis*, *Prosorhochmus*, *Geonemertes*, *Prosadenoporus*, *Tetrastemma* und *Oerstedia* vertheilt, ist durch den Besitz von vier Augen ausgezeichnet. Bei den Eupolien schwankt die Zahl zwischen 30 und 50; bei den Drepanophoren zwischen 30 und 40.

Die Zahl der Augen ist vielfach nicht constant. So trifft man beispielsweise bei *Lineus lacteus* mitunter auf der einen Seite des Kopfes 3, auf der anderen 4 oder 6 und 6 oder 7 und 8 Augen an. Sehr variabel ist die Zahl der Augen besonders bei den vieläugigen Amphiporen. Aber auch bei den durch 4 Augen ausgezeichneten Formen kommen, wiewohl selten, „Unregelmässigkeiten“ vor, indem 5 oder 6 und 8 Augen auftreten.

Besonders eigenthümlich sind für einige dieser Formen Doppelaugen, das sind solche, bei denen sich zwei Augen so dicht aneinander gelegt haben, dass sie wie verwachsen erscheinen. Es sind dann stets 4 Doppelaugen vorhanden.

Die Augen sind entweder in Reihen oder Gruppen angeordnet.

Es giebt einfache oder doppelte Augenreihen, die in den Seiten des Kopfes vom Gehirn bis zur äussersten Spitze des Kopfes verlaufen.

An Augengruppen kann man gewöhnlich eine vordere und hintere, dem Gehirn zunächst gelegene unterscheiden. Sind 4 Augen vorhanden, so stehen dieselben stets im Rechteck und zwar meist derart, dass die beiden einander gegenüber liegenden Augen einander näher sind als vorderes und hintores Paar, seltener ist das Umgekehrte der Fall (*Prosorhochmus*).

Bei manchen Amphiporen kommt eine etwas complicirtere und auffallende Augenstellung vor. So bilden z. B. bei *A. glandulosus* vier Augen inmitten der übrigen in je zwei Reihen, indess nicht ganz regelmässig angeordneten Augen ein Rechteck, und bei einer Varietät von *Amphiporus pulcher* — vielleicht ist es eine besondere Art — bemerken wir zwei Augen, die von den übrigen entfernter liegen und jederseits dem Gehirn vorne ganz nahe gerückt sind.

Auch die Grösse der Augen ist sehr verschieden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass den unbewaffneten Nemertinen nur sehr kleine Augen zukommen, jedenfalls erreichen sie bei keiner Proto-, Meso- oder Heteronemertine auch nur annähernd die Grösse eines *Drepanophorus*-Auges.

Drepanophoren sowie gewisse *Amphiporus* im Habitus ähnliche Tetrastemmen besitzen die grössten Augen unter allen Nemertinen. Dieselben sind auch dem unbewaffneten Auge stark bemerklich. Bei anderen Metanemertinen bleiben die Augen klein und erscheinen auch bei stärkeren Vergrösserungen nur punktförmig, das ist z. B. bei *Eunemertes echinoderma*, *antonina*, *Amphiporus oligommatus* der Fall.

Das Nemertinenauge besitzt elliptische oder eiförmige, seltener eine kugelige Gestalt.

Es stellt stets einen undurchsichtigen schwarzen hohen Becher oder eine undurchsichtige, schwarze niedrige Schale dar, in welcher ein klarer durchsichtiger, glänzender Kern ruht. Der Kern steckt oftmals in dem Becher, wie das Ei in einem Eierbecher, d. h. er ragt über den Rand des Bechers weit hinaus. Auch aus der Schale tritt der Kern, sich über ihren Rand emporwölbend, hervor.

Histologie. Alle Forscher stimmen darin überein, dass das Auge aus einem Becher oder einer Schale, eines schwarzen oder schwarzbraunen Pigmentes besteht, welche eine ziemlich durchsichtige farblose, zellige Masse enthält.

Eingehendere Untersuchungen, die vornehmlich an den verhältnissmässig sehr grossen Augen von *Drepanophorus spectabilis* angestellt sind, lehrten übereinstimmend, dass das Pigment an Zellen gebunden ist (Taf. X, Fig. 5). Dieselben stellen mehr oder minder hohe Prismen vor, die das weisse Pigment in ihren der Becherhöhlung zugewandten und einen elliptischen oder kugeligen Kern in den entgegengesetzten Enden enthalten.

Während der äussere Rand des Pigmentbechers völlig glatt ist,

schieben sich nach innen stark pigmentirte Fortsätze der Pigmentzellen zwischen die Elemente einer Schicht ein, die den Pigmentbecher innen auskleidet. Diese Schicht ist bereits von Huhrecht bemerkt und als „feingestreifte“ oder „Stäbchenschicht“ beschrieben werden. Ihre einzelnen Elemente wurden erst von Jouhin und mir und später von Hesse erkannt (Taf. X, Fig. 5).

Jouhin nennt sie „cellules hautes polyédriques“, von mir sind sie als „Stäbchen“ und „Stäbchenzellen“, von Hesse mit einer anderen Art von Elementen des Auges zusammen als „kolbige Sehzellen“ bezeichnet werden (Taf. X, Fig. 6, st). Alle Autoren gehen an, dass die Stäbchen, wie wir die Gebilde fortan nennen wollen, ziemlich schlanke Prismen sind, welche im Grunde des Pigmentbechers am niedrigsten sind und nach seinem Rande zu allmählich wie Orgelpfeifen höher werden. Nach Jouhin sollen sich die Stäbchen über den Rand des Pigmentbechers hinaus fortsetzen und, die vordere Augenkuppe umhüllend, als Cornea dienen. Sie haben sich hier so stark abgeplattet, dass sie bedeutend breiter als höher sind. Es ist übrigens zu betonen, dass dieser Befund weder von Hesse noch mir bestätigt werden konnte.

Ueber den Bau der Stäbchen gehen die Meinungen weit auseinander. Die wesentlichste Differenz ist, dass ihnen von Jouhin ein Kern zugesprochen wird, während Hesse das Vorhandensein desselben leugnet (vergl. Fig. 5 mit 6, Taf. X). Nach Joubin sind die Stäbchen Zellen, nach Hesse indessen nur die Enden von Zellen. In meinen früheren Untersuchungen stellte ich die Stäbchen als kernlos, in meinen neueren als kernhaltig hin, so dass letztere mit Jouhin's, erstere mit Hesse's Ausführungen harmoniren.

Jouhin sagt nur, dass die Stäbchen aus einem homogenen oder reticulären Protoplasma bestehen und in ihren, dem Becherinnern zugewandten Enden einen eiförmigen Kern enthalten.

In meiner ersten Darstellung unterschied ich an den Stäbchen zwei Abschnitte, nämlich ein längeres prismatisches, hyalines Gebilde, das dem Pigmentbecher zugewandt ist — ich bezeichnete es als Stäbchen im engeren Sinne —, und einen kurzen Kegel, der jenem innen aufsitzt. Ich führte damals weiter aus, dass sich das kurze, kegelförmige Stück, welches dem Stäbchen aufsitzt, und zu den an der Seitenwand des Pigmentbechers stehenden Stäbchen winklig nach aufwärts umgebogen erscheint, mit Tinctionsmitteln fast nicht färbt und stark lichtbrechend ist. Ferner hob ich hervor, dass der Kegel dem Stäbchen mit einem Kragen aufsitzt, d. h. es existirt ein deutlicher dunkler Insertionsrand. Die Kegel, welche ich vorzüglich und oft auch an losgerissenen Elementen des Auges beobachtete, zeigten bei anderen Arten eine auffallende Klarheit und ein intensives Lichtbrechungsvermögen, so dass ich sie dementsprechend wohl als Krystallkegel bezeichnen durfte.

Diese Beschreibung stimmt auffallend zu den Befunden Hesse's. Freilich fand Hesse die unseren Stäbchen (im engeren Sinne) ent-

sprechenden Abschnitte nicht structurlos, sondern derartig auffallend gestreift, dass er sie mit dem Faserhüschel eines grossen Weisserpinsels vergleichen konnte (Taf. X, Fig. 5); an der Stelle des Kragens hat er einen verhältnissmässig breiten, dunklen Saum von Stiftchen, deren Fortsätze möglicher Weise die Fasern der Stähchen vorstellen, und anstatt des Krystallkegels einen trichterartig anschwellenden Kolben.

Wir würden demnach zu einem endgültigen Urtheil über die stäbchenartigen Elemente gelangen können, wenn ich nicht später in den als Krystallkegel bezeichneten Abschnitten Kerne nachgewiesen zu haben glaubte. Eine nochmalige Prüfung freilich derselben Präparate erlaubt mir indess verläufig nicht, diese Selbstverbesserung zu Gunsten der Joubin'schen Darstellung umzustossen.

Der Sehnerv dringt in das Auge von der Seite her am Rande des Pigmentbechers ein (Taf. X, Fig. 3 und 5). Diese Thatsache, welche von mir festgestellt und von Hesse bestätigt wurde, darf als richtig angesehen werden, obwohl Joubin den Nerven die Pigmentkappe des Augenbechers durchbohrenlässt. Die Sehnerven entspringen am vorderen Umfang des Gehirns. Nach Marion (No. 124) sollen einige der zahlreichen Augen, welche *Eunemertes echinoderma* besitzt, durch Aeste der Seitenstämme versorgt werden.

Eine andere wichtige Uebereinstimmung herrscht zwischen Hesse und mir in der Darstellung der Verbindung von Sehnerv und Stäbchenschicht. Während nämlich Joubin angiebt, dass der Sehnerv das Auge in seiner Längsachse durchzieht und, fast am Rande der vordoren Augenkammer angelangt, sich zerfasert, und die einzelnen Nervenfibrillen nach rückwärts sich umbiegen, um alsdann zwischen den Stähchen einzudringen, sich hier baumförmig verästelnd, die vom Pigment umgebenen Enden der Stäbchen mit zarten, an varicösen Verdickungen reichen Zweigen umspinnend, sind wir zu folgenden abweichenden Resultaten gelangt. Der Sehnerv löst sich unmittelbar nach seinem Eintritt in das Auge in seine Fibrillen auf (Taf. X, Fig. 5). Eine jede Fibrille schwillt mächtig an, zu einer spindelförmigen Verdickung, in dio ein ovaler sehr deutlicher Kern eingelagert ist. Diese verjüngt sich in einen fadenförmigen Fortsatz der direct in jenen Abschnitt des Stäbchens übergeht, welcher von mir früher als Krystallkegel und später von Hesse als trichterartig anschwellender Kelhen bezeichnet wurde. Freilich sah ich zwischen der Zelle, die in die Nervenfibrille innerhalb des Auges eingeschaltet ist und ihrer Endigung am Stähchen noch einen stark tingirbaren, sehr schmalen, spindeligen Kern, welchen auch Jouhin bemerkt und als „renflement ovoide, comparable à un noyau de renforcement" beschriehen hat, den Hesse vermisste (Taf. X, Fig. 6). Ferner ist nach Hesse die Nervenfibrille bedeutend dicker und die von der eingeschalteten Zelle erzeugte Anschwellung geringer, als ich angegeben habe.

Die eingeschaltete Zelle wurde von mir als Ganglienzelle gedeutet und bezeichnet, Hesse hingegen fasst das Stäbchen, welches ich für ein

selbständiges Gebilde hielt, als den Endapparat jener Zelle auf, und er verleiht dieser Ansicht Ausdruck, indem er beide zusammen als kolbige Sehzelle in die Litteratur einführt (Taf. X, Fig 5, ksz).

Ausserdem beschreibt Hesse noch einen weiteren Bestandtheil des Auges, welcher weder von Joubin noch mir bemerkt wurde unter dem Namen faserförmige Sehzellen (Taf. X, Fig. 5, fsz). Es sind das Fasern, welche bei Eisenhämatoxylinfärbung eine sehr dunkle Färbung annehmen. Sie verlaufen in der Mitte des Auges der Längsachse parallel, gehen wahrscheinlich vom Sehnerven aus und endigen im Bechergrunde unmittelbar an der Wand des Pigmentbechers, da an diesem Punkte die Stäbchen fehlen.

Das gesammte Auge umschliesst eine sehr dünne Membran. Die Benennung und der Zusammenhang der einzelnen Elemente ist im Auge von *Drepanophorus* nach meinen Untersuchungen also folgender:

1) Vom Gehirn tritt ein Nerv seitlich in das Auge hinein; er löst sich im Auge in Nervenfasern auf;
2) die Nervenfaser tritt im Auge in Verbindung mit einer Ganglienzelle;
3) die Ganglienzelle sendet einen Fortsatz, der einen spindelförmigen Kern, den Zwischenkern, in seinem Verlauf enthält,
4) zu einer Stäbchenzelle, die zwischen Pigmentzellen steckt (Taf. X, Fig. 6).

Dagegen nach Hesse:

1) Der seitlich in das Auge eintretende Sehnerv löst sich innerhalb desselben in seine Fibrillen auf;
2a) ein Theil derselben tritt in Verbindung mit den faserförmigen Sehzellen, die aus einer sehr feinen Faser, in die ein sehr kleiner Kern eingeschaltet ist, bestehen und im Bechergrunde an der Pigmentwand endigen;
2b) ein anderer Theil der Fibrillen verbindet sich mit den kolbigen Sehzellen, die aus einer dicken Faser und einer Zelle mit Kern bestehen und einen büschelartigen Endapparat besitzen, der ebenfalls unmittelbar an der Innenwand des Pigmentbechers endigt (Taf. X, Fig. 5).

Der Bau des Auges der unbewaffneten Nemertinen scheint einfacher zu sein, indessen herrschen auch über ihn Meinungsverschiedenheiten. Als Untersuchungsobject diente *Eupolia*.

Nach Joubin (1890, No. 215) ist es nicht unerheblich von dem *Drepanophorus*-Auge verschieden. Die Pigmentzellen und die Schicht der Stäbchen- und Corneazellen verhalten sich wie bei *Drepanophorus*. Der Nerv soll ebenfalls von hinten eindringen. Dort, wo er in das Auge eintritt, constatirte Jouhin ein Bündel sehr kleiner und in der Mitte des Auges ein solches viel grösserer birnförmiger Zellen. Diese beiden Bestandtheile hat Joubin bei *Drepanophorus* nicht gefunden. Nach Hesse weicht das Auge von *Eupolia* wesentlich nur

durch den Mangel der faserförmigen Sehzellen von demjenigen des *Drepanophorus* ab (Taf. X, Fig. 4).

Es ist schliesslich noch zu betonen, dass sich der Pigmentbecher des Nemertinenauges stets nach aussen öffnet. Wir bemerken bei Formen mit vielen Augen, dass er bald nach oben, bald nach vorn, bald seitlich, bald auch nach hinten sich öffnet. Bei den Tetrastemmen ist es eine ziemlich constante Erscheinung, dass die Pigmentbecher des vorderen Augenpaares sich halb nach der Seite, halb nach vorn öffnen, die des hinteren aber halb nach der Seite, halb nach hinten. Der Pigmentbecher ist also auf alle Fälle nicht nach innen gerichtet.

f. Die Otolithen.

Bei einigen Metanemertinen, welche dem Genus *Ototyphlonemertes* angehören, besitzt das Gehirn ein Paar Bläschen, welche Körperchen enthalten. Sie sind zuerst von Keferstein (1862, No. 97), gleich nachher von Claparède (1862, No. 99) als Otolithenblasen beschrieben worden.

Die Otolithenblasen liegen den ventralen Ganglien auf und zwar hinter den dorsalen, also dort, wo sich die ventralen Ganglien, wie das schon Keferstein angab, in die Seitenstämme verjüngen (Taf. V, Fig. 10, und Taf. X, Fig. 7).

Es sind (annähernd) kugelige (*O. macintoshi*) oder eiförmige Blasen (*O. duplex* und *brunnea*). Im letzteren Falle ist der stumpfe Pol nach aussen, der spitze nach innen gekehrt.

Die Blasenwand scheint aus concentrischen Lamellen zusammengesetzt zu sein.

Die Blase enthält, soviel ich mich überzeugte, stets nur einen Körper.

Derselbe gleicht entweder einer Hantel (man muss sich das Verbindungsstück der Kugeln nur bis aufs äusserste verkürzt denken), *O. duplex* und *brunnea*, oder einer Kugelrosette, *O. macintoshi* (Taf. X, Fig. 8).

Der hantelförmige Otolith besteht aus zwei aneinander gepressten, halbkugelig-linsenförmigen Körpern, der rosettenartige Otolith aber aus vielen kugelförmigen, krystallartigen Körperchen, die ganz regelmässig um ein gemeinsames Centrum gruppirt sind. Somit ist dieser Otolith wohl einem kugeligen, geschliffenen Krystall mit vielen gleichmässigen Kanten zu vergleichen.

Der Otolith ist stark glänzend und lichtbrechend. Betrachten wir den hantelförmigen Otolithen mit starken Vergrösserungen, so fällt uns ein Ring auf, welcher zwischen seinen beiden Hälften liegt.

Ich beobachtete wie Claparède stets nur je eine Otolithenblase in jeder Gehirnhälfte.

Keferstein beschreibt in Wort und Bild zwei Otolithenblasen jederseits. Beide Autoren haben in jeder Blase mehrere Otolithen beobachtet; Claparède sagt, es seien meist drei, „die durch schwingende

Wimpern in zitternde Bewegung" versetzt wurden. Diese Beobachtung ist nicht bestätigt worden.

Histologie. Die Untersuchung der Otolithenblasen an Schnitten lehrte Folgendes betreffs *O. macintoshi*.

Die Otolithenblasen liegen unmittelbar der Centralsubstanz des ventralen Ganglions auf und sind im übrigen rings vom Ganglienzellbelag derselben umgeben. Sie befinden sich medial im Ganglion.

Die Wand der Otolithenblase bildet eine Hülle, in der besonders im Schnitt kreisförmig angeordnete, elliptische Kerne auffallend sind. Der Otolith hat sich bis auf sein Centrum nicht gefärbt, dieses aber tingirt sich lebhaft, denn es ist ein kugeliger Kern.

Die Otolithenblase von *O. duplex* (Taf. X, Fig. 7) ist relativ grösser als die der vorigen Form. Sie legt sich jederseits dicht den Blutgefässen, die in dieser Körperregion unmittelbar neben dem Rhynchocölom verlaufen, an und steckt ebenfalls im Ganglienzellbelag des ventralen Ganglions, der sie indess nur lateral und medial umgiebt. Im übrigen ist sie wie die von *O. macintoshi* gelagert. Auch ihre Blasenwand ist wie dort gebaut. Das Bemerkenswertheste auch an diesem Otolithen ist ein sehr kleiner, kugeliger Kern, welcher zwischen den beiden halbkugelig-linsenförmigen Hälften des Otolithen eingeschaltet ist.

Die Wand der Otolithenblase ist bei den von mir untersuchten Formen innen glatt. Sie trägt keine Wimpern. Der rosettenförmige Otolith füllt die Kapsel ziemlich, der hantelförmige nur sehr unvollkommen aus.

Von irgend einem die Otolithenblase erfüllenden, die Otolithen umgebenden Medium habe ich weder im Leben noch an Schnitten bei der einen oder anderen Form etwas erfahren.

Die Substanz des Otolithen bleibt auch auf gefärbten Schnitten klar und krystallhell und bewahrt die diesem Gebilde wechselnd typische Form.

g. Die terminalen Sinnesorgane am Kopfe.

Wahrscheinlich befindet sich bei allen Metanemertinen — zweifellos bei allen Amphiporiden und Tetrastemmen terminal am Kopfe über der Aussenöffnung des Rhynchodäums, ein sehr bewegliches Organ, das bald tief in die Kopfspitze eingezogen eine Grube, bald aus derselben vorgestreckt einen Hügel darstellt (Taf. II, Fig. 3 und 9, forg, und Taf. X, Fig. 15).

Es ist dasselbe sicher ein Sinnesorgan. Das beweisen die eigenthümlichen Haargebilde, die es trägt, und die Nerven, welche zu ihm hinantreten.

Dass dies Organ eine Fülle von Secretgängen von Drüsenzellen empfängt, wird uns in dieser Meinung von der Natur desselben nicht wankend machen, da ja die Sinnesorgane der Nemertinen oftmals mit Drüsenzellen ausgestattet sind, ich erinnere nur an die Cerebralorgane, in deren Canälen Drüsenzellen stecken, oder die doch die Secretgänge solcher aufnehmen.

Eine ähnliche vorstülpbare Kopfgrube oder Frontalorgan habe ich unter den Heteronemertinen bei *Eupolia* nachgewiesen (Taf. II, Fig. 12). Bei den Lineiden, z. B. bei *Micrura* und *Cerebratulus*, fehlt ein solches einziges Frontalorgan. Wir finden dasselbe aber, wie es scheint, ersetzt durch drei ganz ähnliche Organe (Taf. II, Fig. 1), von denen indessen keins so umfangreich ist, wie das einzige von *Eupolia* oder der Metanemertinen.

Das Frontalorgan der Metanemertinen. Wenn man das Kopfende eines *Amphiporus* unter dem Deckglas eingeklemmt betrachtet, so wird man an seiner Spitze fortgesetzt einen flachen, relativ umfangreichen Hügel erscheinen und verschwinden sehen (Taf. X, Fig. 15).

Dieser Hügel ist mit horstenähnlichen Gebilden besetzt. Dieselben sind viel dicker und länger als die Cilien des Flimmerkleides des Nemertinenkörpers und schwingen auch anders.

Man bemerkt, dass, wenn der Hügel verschwindet, eine grubenartige Einsenkung an der Kopfspitze entsteht. An conservirten Thieren constatirte ich an der Kopfspitze, an der nämlichen Stelle, stets eine Grube.

Die Grube, welche eine flaschenförmige Einsenkung bildet, ist ausgekleidet von langen, dünnen Epithelfadenzellen, welche spindelige Kerne führen und die borstenartigen, langen Cilien tragen (Taf. X, Fig. 10 und 11, und Taf. IV, Fig. 6 und 7).

Es fehlen im Epithel der Grube Drüsenzellen und dadurch unterscheidet es sich ausser dem eigenthümlichen Borstenbesatze hauptsächlich vom Epithel der Haut.

Indess bahnen sich durch das Epithel der Grube die Secretgänge der Kopfdrüse ihren Weg nach aussen (Taf. X, Fig. 10).

Das Frontalorgan von *Eupolia*. Das Frontalorgan dieser Gattung (Taf. II, Fig. 12, und Taf. X, Fig. 12 und 12a) habe ich eingehend bei *Eupolia delineata* studirt. Es stellt bei conservirten Thieren eine flaschenförmige Grube dar, welche tiefer und geräumiger ist, als bei irgend einer anderen mir bekannten Nemertine.

Man kann an ihr einen Hals, d. i. einen engen Eingang von einer hauchigen Höhle unterscheiden. Die Grube liegt nicht rein epithelial, sondern subepithelial etwas mehr in der Tiefe des Körpergewebes.

Der Hals der Gruhe wird von dem sich etwas einstülpenden Körperepithel gebildet. Den inneren Raum dagegen kleidet ein besonderes Epithel aus, dessen Zellen sehr dünn sind und spindelige Kerne führen. Zwischen den Zellen dieses Epithels sind nicht, wie im Körperepithel, Drüsenzellen eingelagert, und es fehlen auch am Grunde des Frontalorgans Cutisdrüsenzellen; indessen bahnt sich ein Theil der Secretgänge der Kopfdrüse einen Weg zwischen ihnen hindurch nach aussen.

Die Köpfe der Zellen der hauchigen Höhle tragen einen dünneren Wimperbesatz als die des Körperepithels — wahrscheinlich trägt wie bei den Metanemertinen jede Zelle nur eine Cilie — aber derselbe besteht aus viel längeren Cilien als das Wimperkleid der Haut.

Ich habe das Frontalorgan von *E. delineata* am lebenden Thier nur als Hügel beobachtet, indessen zweifle ich nicht, dass es sich wie das der Metanemertinen und das der Lineiden verhält: nämlich aus- und einstülpbar ist. Dafür spricht, dass wir am conservirten Thier dort eine Grube finden, wo wir an der Kopfspitze am lebenden einen Hügel sahen.

Die Frontalorgane der Lineiden. Bei *Micrura purpurea* gelingt es leicht, sich auch am lebenden Thier von der Anwesenheit dreier Frontalorgane am Kopfende zu überzeugen (Taf. II, Fig. 1).

Dieselben stellen je einen kleinen rundlichen Hügel dar, welcher mit besonders langen Borstenhaaren besetzt ist.

Die Hügel sind in höchstem Grade beweglich: sie werden immerfort bald ausgestreckt, bald eingezogen.

Es verhalten sich mithin die drei Frontalorgane von *Micrura*, was ihre Beweglichkeit anbetrifft, wie das einzige der Metanemertinen.

Die drei Frontalorgane stehen im Dreieck an der Kopfspitze, das mittelste befindet sich terminal über der Rüsselöffnung, die beiden anderen sitzen seitlich von ihm. Ich habe die drei Frontalorgane auch bei kleinen Cerebratulen, z. B. *C. aerugatus* und *cestoides* im Leben, beobachtet. Die der letzteren Art gleichen völlig denen von *Micrura purpurea*, die der ersteren aber sind bedeutend grösser und einander näher gerückt als bei dieser. Am conservirten Thier habe ich diese drei Frontalorgane bei *Cerebratulus marginatus* studirt.

Sie stellen — wie auch bei *M. purpurea* — alsdann sehr winzige flaschenförmige Grübchen dar, die mit der geringsten Beschädigung der äussersten Kopfspitze verloren gehen.

Es scheint so, als ob das mittlere etwas höher liegende Frontalorgan ein wenig umfangreicher wäre als die seitlichen. Am Grunde der Grübchen fehlen die Cutisdrüsenzellen, wie wir das auch für das Frontalorgan von *Eupolia delineata* anmerkten. Der Hals der Grübchen wird vom Körperepithel umgrenzt. Die innere Höhle kleidet ein Epithel aus, das durch die (fast) völlige Abwesenheit von Drüsenzellen charakterisirt ist, und dessen Zellen bedeutend länger und dünner sind als die Epithelfadenzellen (Taf. X, Fig. 13). Die Zellen tragen viel längere Wimpern als die Fadenzellen des Hautepithels. Das Wimperkleid der Grube ist aber sehr dünn, es ist anzunehmen, dass jeder Zelle nur eine solche lange Wimper aufsitzt. Die Wimper ist am basalen Ende einem dicken, stark hervortretenden länglichen Knöpfchen inserirt.

Es ist hervorzuheben, dass auch die Secretstrassen der Kopfdrüse ihren Weg nicht durch die Frontalorgane nehmen, wenigstens sicher nicht bei *C. marginatus*, sondern dicht an ihnen vorbei nach aussen ziehen.

Musculatur und Innervirung der Frontalorgane. Die Musculatur des Frontalorgans besteht, wie das bei den Metanemertinen gut zu constatiren ist, aus Längsfibrillenzügen, die sich vor dem Gehirn über dem Rhynchodäum von dem Längsmusculaturmantel abspalten, die Kopfspitze mitten durchsetzen und an das Organ hinantreten. Es ist bei

Erklärung von Tafel V.

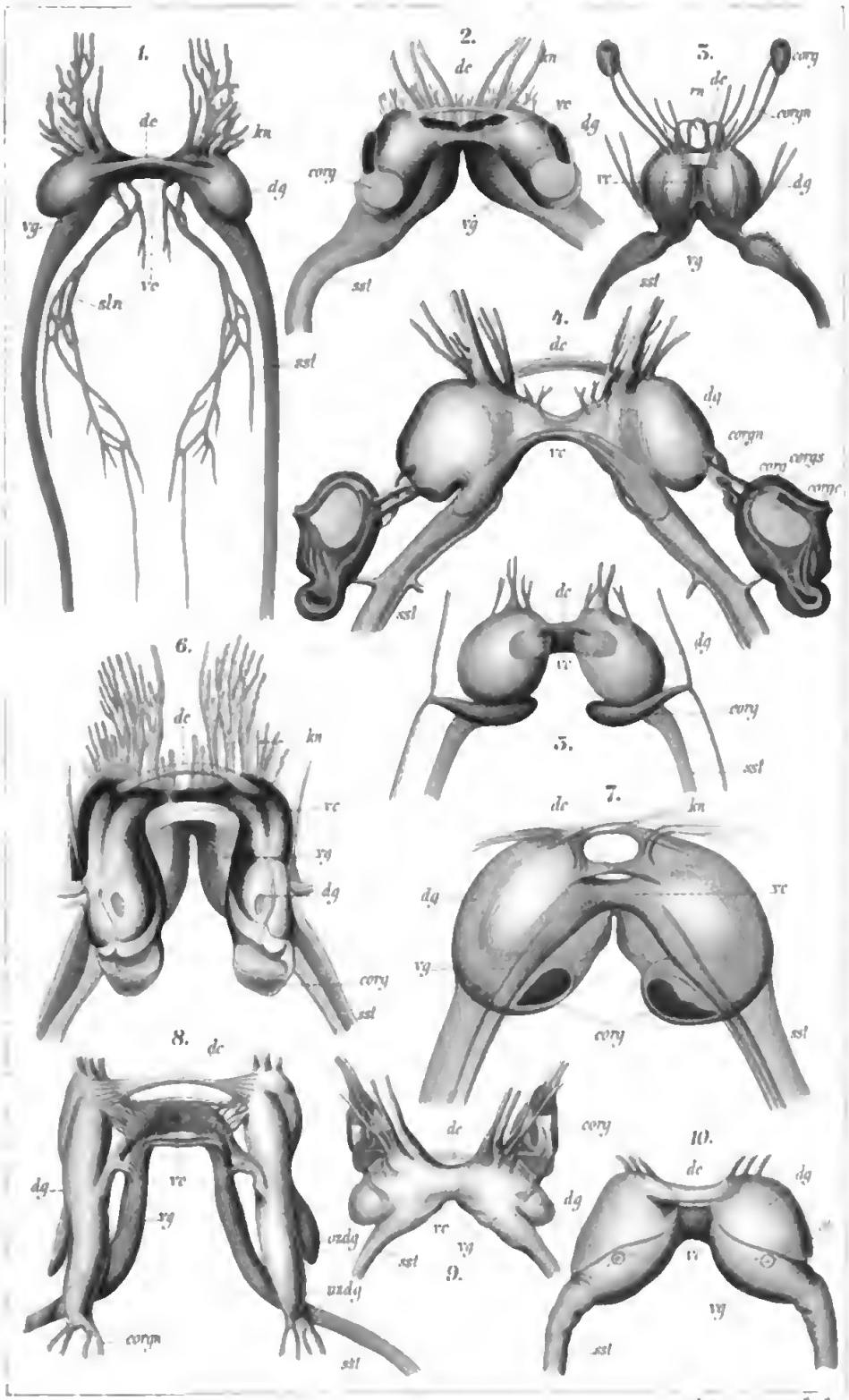
Nervensystem; Gehirn.

Fig.

1. Gehirn von *Carinella annulata* (Montagu). ca. 35/1.
2. „ „ *Cerebratulus marginatus* Renier. ca. 35/1.
3. „ „ *Eunemertes antonina* Quatref. 60/1.
4. „ „ *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.) 60/1.
5. „ „ *Valencinia blanca* Bürg. ca. 35/1.
6. „ „ *Cerebratulus fuscus* (Mc Int.). ca. 35/1.
7. „ „ *Eupolia delineata* Delle Chiaje.
8. Centralsubstanz des Gehirns von *Micrura fasciolata* Ehrenb. 60/1.
9. Gehirn von *Tetrastemma vermiculus* (Quatref.). 60/1.
10. „ „ *Ototyphlonemertes macintoshi* Bürg. 60/1.

Es bedeuten: *corg* Cerebralorgan, *corgc* Cerebralcanal, *corgn* Nerven des Cerebralorganes, *corgs* Sack des Cerebralorganes, *dc* dorsale Gehirncommissur, *dg* dorsales Ganglion, *kn* Kopfnerv, *ot* Otolithenbläschen, *ozdg* oberer Zipfel des dorsalen Ganglions, *rn* Rüsselnerv, *sln* Schlundnerv, *sst* Seitenstamm, *uzdg* unterer Zipfel des dorsalen Ganglions, *vc* ventrale Gehirncommissur, *vg* ventrales Ganglion.

Alle Figuren nach Bürger (No. 256).


1.
de
kn
dg
vg
vc
sln
2.
de
kn
vc
dg
corg
vg
sst
3.
corg
de
cn
corgn
vc
dg
vg
sst
4.
de
dg
corgn
vc
corg
corgs
corgc
sst
5.
de
vc
dg
corg
sst
6.
de
kn
vc
vg
dg
corg
sst
7.
de
kn
dg
vc
vg
corg
sst
8.
de
dg
vc
vg
corgn
sst
9.
de
corg
dg
vc
vg
uzdg
sst
uzdg
10.
de
dg
vc
vg
sst

Erklärung von Tafel VI.

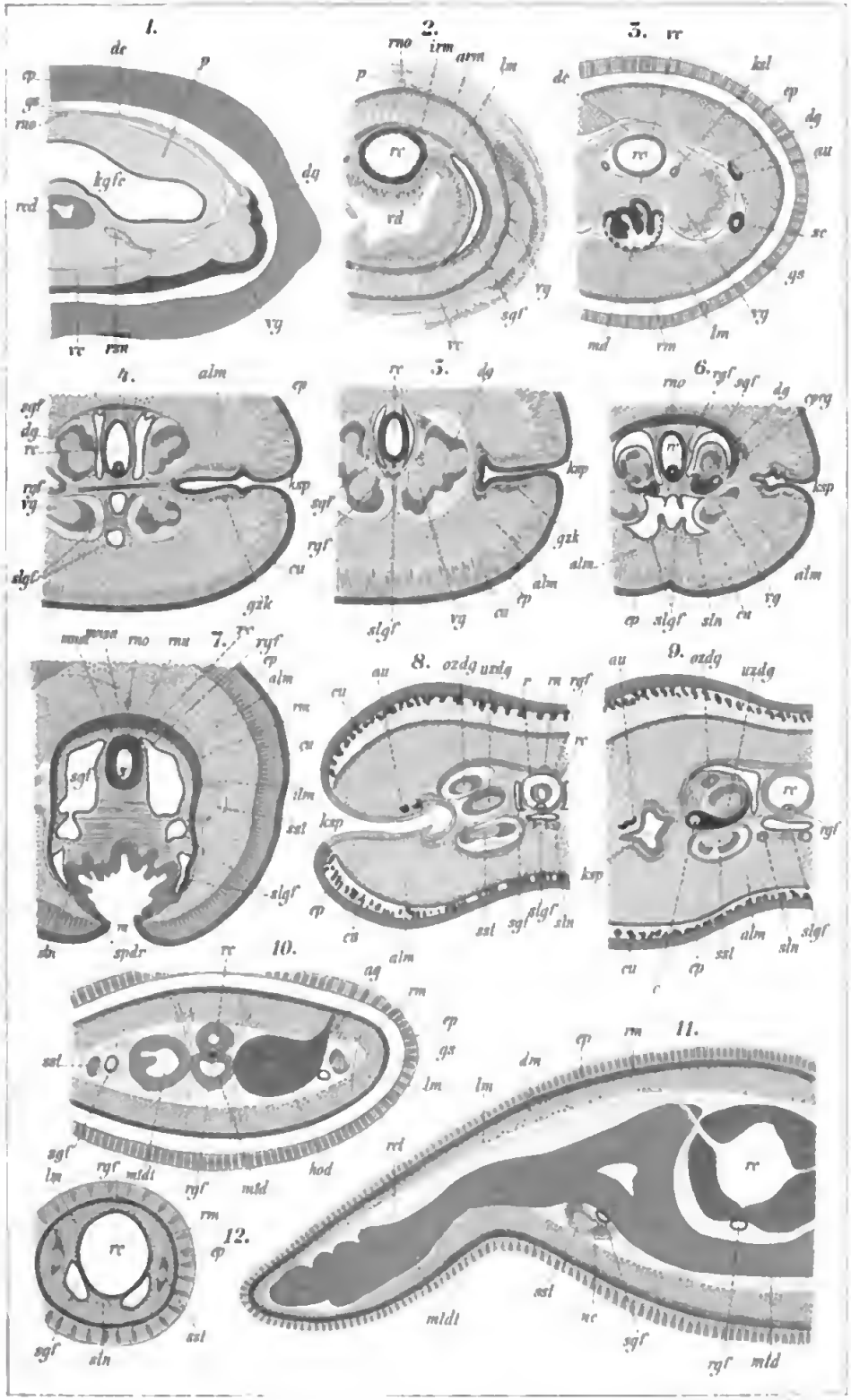
Nervensystem; Gehirn und Seitenstämme.

Fig.

1. *Carinella polymorpha* (Renier). Querschnitt durch den Kopf aus der vorderen Gehirngegend. ca. 20/1.
2. *Carinina grata* Hubr. w. v. ca. 15/1.
3. *Amphiporus virgatus* Bürg. w. v. 18/1.
4—7. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitte durch den Kopf; 5) aus der vorderen, 4) aus der mittleren, 6) aus der hinteren Gehirnregion; 7) aus der Mundgegend. ca. 20/1.
8 u. 9. *Lineus geniculatus* (Dello Chiajo). Querschnitte durch den Kopf; 8) aus der hinteren Gehirnregion, 9) aus der Gegend der Cerebralorgane. ca. 20/1.
10. *Amphiparus virgatus* Bürg. Querschnitt aus der Mitteldarmgegend. ca. 20/1.
11. *Drepanaphorus albolineatus* Bürg. w. v. ca. 12/1.
12. *Cephalathrix bipunctata* Bürg. Querschnitt durch das Vorderende zwischen Gehirn und Mund. 70/1.

Es bedeuten: *alm* äussere Längsmuskelschicht, *ag* Ausführgang des Hodens, *arm* äussere Ringmuskelschicht, *au* Auge, *c* Cerebralcanal, *cu* Cutis, *dc* dorsale Gehirncommissur, *dg* dorsales Ganglion, *dm* Diagonalmuskelschicht, *ep* Hautepithel, *gs* Grundschicht, *gzk* Ganglienzellkerne, *hod* Hoden, *ilm* innere Längsmuskelschicht, *irm* innere Ringmuskelschicht, *kgfc* Kopfgefässcommissur, *ksl* Kopfgefässschlinge, *ksp* Kopfspalte, *lm* Längsmuskelschicht. *m* Mund, *md* Magendarm, *mnsa* äussere, *mnsi* innere Muskelnervenschicht, *mtd* Mitteldarm, *mtdt* Mitteldarmtasche, *nc* Neurochord, *ozdg* oberer Zipfel des dorsalen Ganglions, *p* Parenchym, *rc* Rhynchocölom, *rcd* Rhynchodäum, *rct* Rhynchocölomtasche, *rgf* Rückengefäss, *rm* Ringmuskelschicht, *rn* Rückennerv, *rno* oberer, *rnu* unterer Rückennerv, *rsn* Rüsselnerv, *sc* Seitencanal, *sgf* Seitengefäss, *slgf* Schlundgefäss, *sln* Schlundnerv, *spdr* Speicheldrüse, *st* Seitenstamm, *uzdg* unterer Zipfel des dorsalen Ganglions, *vg* ventrales Ganglion.

Alle Figuren nach Bürger (No. 256).


1.
de
p
ep
gs
rno
dg
kgfc
rcd
vg
vc
rsn
2.
rno
irm
arm
lm
p
rv
rd
vg
sgf
vc
3. rv
kal
de
ep
dg
au
rv
sc
gs
vg
md
rm
lm
4.
alm
ep
sgf
dg
rv
rgf
vg
ksp
sgf
rgf
cu
slgf
gzk
5.
rv
dg
ksp
gzk
alm
alm
ep
slgf
vg
cu
6.
rno
rgf
sgf
dg
cprg
rv
ksp
alm
ep
slgf
sln
cu
vg
7.
rv
rgf
mnd
mnd
rno
rna
ep
alm
rm
cu
ilm
sst
sgf
slgf
m
sbl
spdr
8.
ozdg
uzdg
au
r
rm
rgf
cu
rv
ksp
ksp
ep
cu
sst
sgf
slgf
sln
9.
ozdg
uzdg
au
rv
rgf
cu
ep
sst
alm
slgf
sln
c
10.
rv
ag
alm
rm
ep
gs
sst
lm
sgf
lm
rgf
mldl
rgf
mld
hod
rcd
11.
ep
rm
dm
lm
rv
sst
mldl
sc
sgf
rgf
mld
12.
rm
rv
ep
sst
sgf
sln

Erklärung von Tafel VII.

Nervensystem; Histologie.

Fig.

1. *Langia formosa* Hubr. Querschnitt durch das Gehirn aus der Gegend der Neurochordzellen. ca. 50/1.
2. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitt durch das Gehirn dicht hinter den Commissuren. 50/1.
3. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Längsschnitt durch das Gehirn in der Höhe der ventralen Commissur. 160/1.
4. *Amphiporus pulcher* (Johnst). Stück eines Querschnittes durch die vordere Rüsselhälfte. 150/1.
5. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Mittlerer Rüsselabschnitt. (Nach dem lebenden, mit Methylenblau injicirten Rüssel gezeichnet.) ca. 20 1.
6. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Aus dem Nervenplexus des hinteren Rüsselcylinders. (Nach dem lebenden, mit Methylenblau injicirten Rüssel gezeichnet.)
7. *Cerebratulus marginatus* Renier. Seitenstamm. (Nach dem lebenden, mit Methylenblau injicirten Thier gezeichnet.)
8. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Aus dem Nervenplexus des vorderen Rüsselcylinders.
9. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitt durch den Seitenstamm aus der Gegend der Excretionsgefässe. 125/1.
10. *Cerebratulus lacteus* Verrill. Neurochordzelle aus dem Seitenstamm.
11. *Lineus gesserensis* (O. F. Müller). Ganglienzelle der 3. Art.

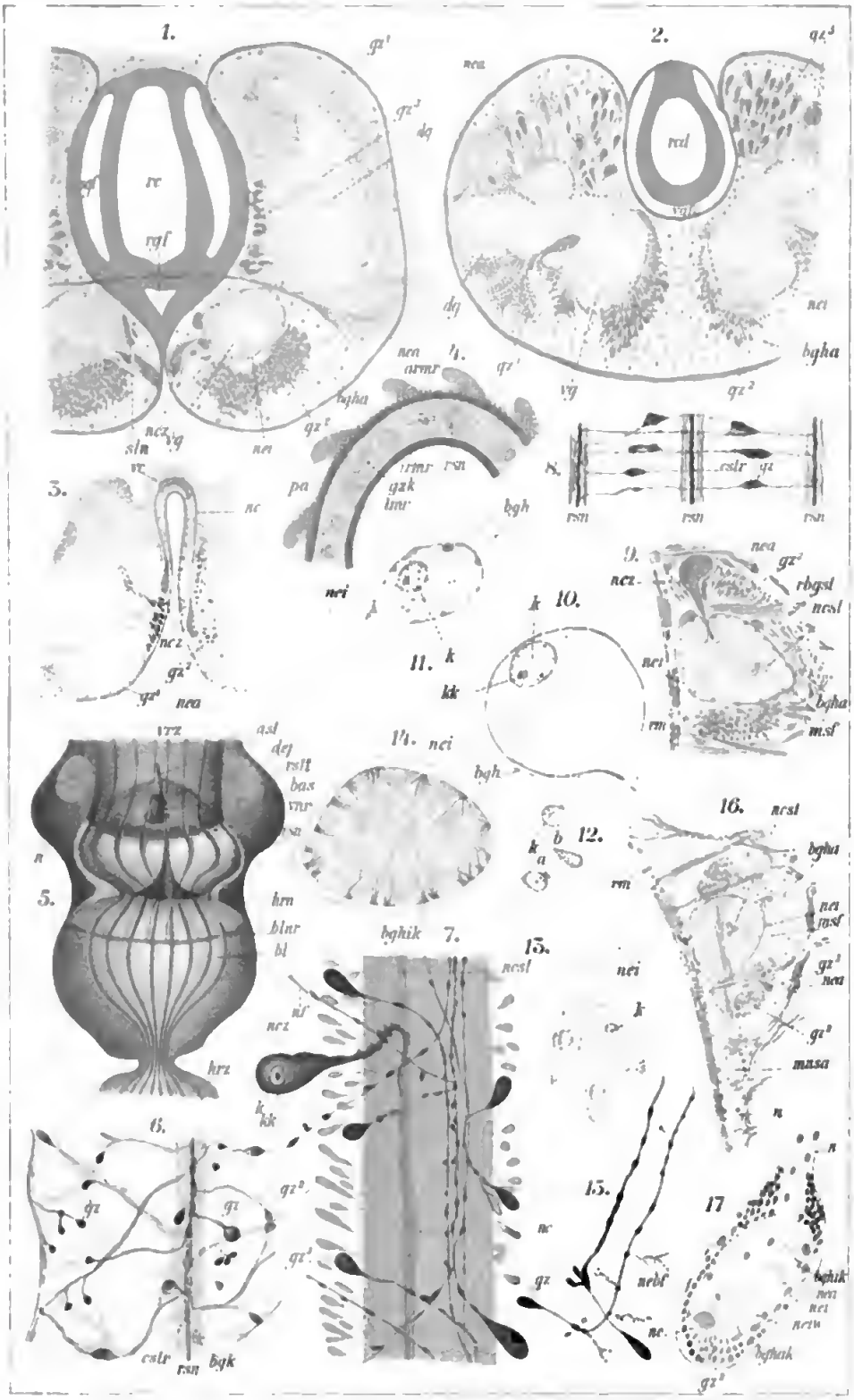
12a. *Lineus gesserensis* (O. F. Müller). Ganglienzelle der 1. Art.

12b. *Cerebratulus lacteus* Verrill. Zwei Modificationen der Ganglienzellen der 1. Art.

13. w. v. Ganglienzellen der 2. Art.
14. w. v Querschnitt durch den Faserstamm (die Centralsubstanz des Seitenstammes aus der Vorderdarmregion).
15. *Cerebratulus marginatus* Renier. Zwei Ganglienzellen aus dem Seitenstamm (Methylenblaufärbung).
16. w. v. Querschnitt durch den Seitenstamm etwas hinter dem Excretionsgefässe. 125/1.
17. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Querschnitt durch den Seitenstamm aus der Mitteldarmregion.

Es bedeuten: *armr* äussere Ringmuskelschicht des Rüssels, *bas* Basis des Angriffsstilets, *bgh* Bindegewebshülle, *bgha* äusseres Hüllbindegewebe, *bghak* Kerne desselben, *bghi* inneres Hüllbindegewebe, *bghik* Kerne desselben, *bl* zwiebelförmige Blase (Ballen), *blnr* Nervenring, welcher den Ballen umgiebt, *cstr* Centralstrang, *dc* dorsale Gehirncommissur, *dej* Ductus ejaculatorius, *dg* dorsales Ganglion, gz^1 Ganglienzelltypus I, $gz^{1'}$ etwas modificirter I. Ganglienzelltypus, welcher sich an den Kopfspalten ausbreitet, gz^2 Ganglienzelltypus II, gz^3 Ganglienzelltypus III, *gzk* Ganglienzellkerne, *hrn* hinterer Ringnerv, *hrz* hinterer Rüsselcylinder, *irmr* innere Ringmuskelschicht des Rüssels, *k* Kern, *kk* Kernkörperchen, *mnsa* äussere Muskelnervenschicht, *lmr* Längsmuskelschicht des Rüssels, *msf* Muskelfaser, *n* Nerv, *nc* Neurochord, *ncst* Strang der Neurochorde, *ncz* Neurochordzelle, *nea* äusseres Neurilemma, *nebf* Nebenfortsatz, *nei* inneres Neurilemma, *neiw* Wucherungen des inneren Neurilemma, *nf* Nervenfaser, *pa* Papillen, *rbgst* radiale Bindegewebsstränge der Körperwand, *rc* Rhynchocölom, *rcd* Rhynchodäum, *rgf* Rückengefäss, *rm* Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, *rsn* Rüsselnerv, *rstt* Reservestilettasche, *sgf* Seitengefäss, *slgf* Schlundgefäss, *sln* Schlundnerv, *vc* ventrale Gehirncommissur, *vg* ventrales Ganglion, *vrn* vorderer Ringnerv, *vrz* vorderer Rüsselcylinder.

Fig. 10—14 nach Montgomery (op. cit. pag. 78). Die übrigen Figuren nach Bürger (No. 256).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17
rc
rgf
rcd
nea
nei
bgha
bgh
bghik
bgk
cstr
rsn
ncz
ncst
rbgst
msf
masa
nebf
hrz
hrn
blnr
bl
bas
dej
vrz
pa
gzk
lmr
armr
rm
n

Erklärung von Tafel VIII.

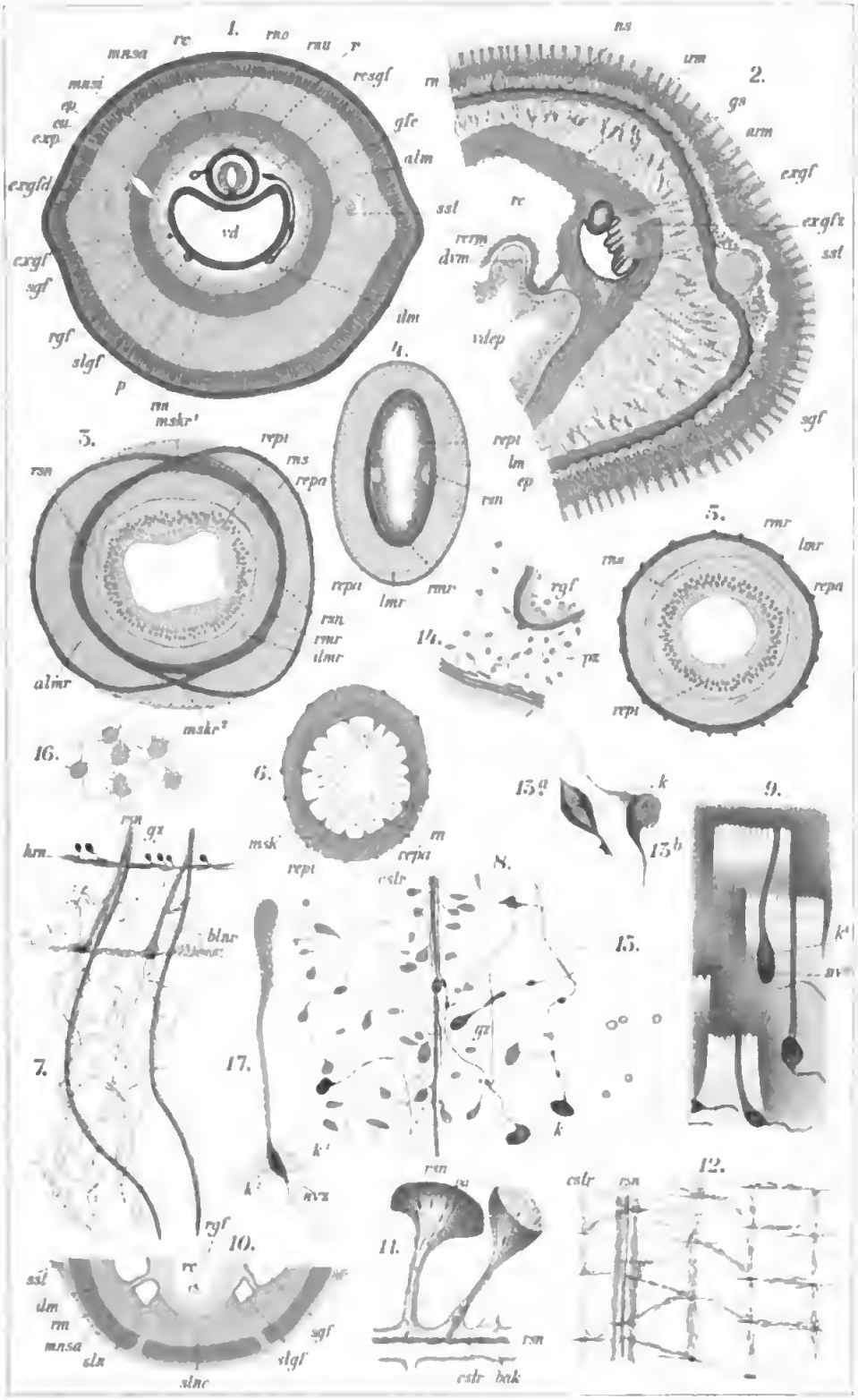
Peripheres Nervensystem; Bindegewebe.

Fig.

1. *Cerebratulus marginatus* Renier. Querschnitt aus der Gegend der Ausführgänge der Excretionsgefässe. 20/1.
2. *Carinina grata* Hubr. Hälfte eines Querschnittes aus der vorderen Region der Excretionsgefässe. ca. 35/1.
3—5. Querschnitte durch die vordere Rüsselhälfte. 3) von *Cerebratulus marginatus* Renier. ca. 100/1; 4) von *Carinina grata* Hubr. 40/1; 5) von *Eupolia delineata* Delle Chiaje. ca. 100/1.
6. Querschnitt durch die zwiebelförmige Blase des Rüssels von *Amphiporus marmoratus* Hubr. ca. 100/1.
7. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Nervatur der zwiebelförmigen Blase des Rüssels (Methylenblaufärbung).
8. *Cerebratulus marginatus* Renier. Nervenplexus aus der vorderen Rüsselhälfte (Methylenblaufärbung).
9. *Eupolia delineata* Delle Chiaje. Rüsselpapille mit durch Methylenblau gefärbten Drüsen- und Nervenzellen.
10. *Langia formosa* Hubr. Stück von einem Querschnitte aus der Vorderdarmregion.
11. *Drepanophorus igneus* Bürg. Nervatur von zwei Rüsselpapillen (Methylenblaufärbung).
12. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Nervatur der inneren Muskelschichten der vorderen Rüsselhälfte (Methylenblaufärbung).
13. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Paarige Ganglienzellen aus der vorderen Rüsselhälfte; 13a mit, 13b ohne Hülle (Methylenblaufärbung).
14. *Cerebratulus lacteus* Verrill. Schnitt durch das Lager von Parenchymzellen zwischen Rückengefäss und Rhynchocölom.
15. w. v. Netzwerk von Mesenchymzellen im Pseudocöl.
16. *Lineus geseerensis* (O. F. Müller). Pigmentirte Bindegewebszellen aus dem Hautmuskelschlauch.
17. *Eupolia delineata* Delle Chiaje. Drüsenzelle mit Nervenzelle aus dem hinteren Rüsselcylinder.

Es bedeuten: *alm* äussere Längsmuskelschicht, *almr* äussere Längsmuskelschicht des Rüssels, *arm* äussere Ringmuskelschicht, *bak* Bindegewebskern, *cu* Cutis, *blnr* Ringnerv des Ballens, *cstr* Centralstrang, *dvm* dorsoventrale Musculatur, *ep* Epithel der Haut, *exgf* Excretionsgefäss, *exgfd* Ausführgang des Excretionsgefässes, *exgfz* Zweige des Excretionsgefässes, *exp* Excretionsporus, *gfc* Gefässcommissur, *hrn* hinterer Ringnerv, *gs* Grundschicht, *gz* Ganglienzelle, *ilm* innere Längsmuskelschicht, *ilmr* innere Längsmuskelschicht des Rüssels, *irm* innere Ringmuskelschicht, *k* Kern, *lm* Längsmuskelschicht, *lmr* Längsmuskelschicht, *msk* Musculatur, *mskr* 1 und 2 obere und untere Muskelkreuzung, *mnsa* äussere Muskelnervenschicht, *nvz* Nervenzelle, *p* Parenchym, *pa* Papille, *pz* Parenchymzelle, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcsgf* Rhynchocölomseitengefäss, *rcrm* Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms, *repa* äusseres Rüsselepithel, *repi* inneres Rüsselepithel, *rgf* Rückengefäss, *rm* Ringmuskelschicht, *rmr* Ringmuskelschicht des Rüssels, *rno* oberer Rückennerv, *rns* Rüsselnervenschicht, *rnu* unterer Rückennerv, *rsn* Rüsselnerv, *sgf* Seitengefäss, *slgf* Schlundgefäss, *sln* Schlundnerv, *slnc* Commissur der Schlundnerven, *sst* Seitenstamm, *vd* Vorderdarm, *vdep* Vorderdarmepithel.

Fig. 14—16 nach Montgomery (op. cit. pag. 75), die übrigen Figuren nach Bürger (No. 256). (Fig. 2 und 4 nach Präparaten von H. Prof. Hubrecht.)


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13a
13b
14.
15.
16.
17.
rc
rno
rnu
r
mnsa
mnsi
resgf
gfc
alm
exgfd
exgf
sgf
rgf
slgf
p
vd
ilm
ns
irm
gs
arm
exgf
exgfz
sst
rc
rcrm
dvm
vdep
sgf
repi
lm
ep
rsn
rmr
lmr
repa
rns
rmr
ilmr
almr
mskr
rn
rgf
pz
k
k'
nvz
hrn
gz
blnr
rgf
sst
ilm
rm
mnsa
sln
slnc
sgf
slgf
cstr
bak
cstr
rsn

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. O. Bürger.
Privatdocent in Göttingen.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

10., 11., 12. u. 13. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1898.

Drepanophorus crassus ein einziger dicker, auffälliger, in nur wenig schräger Richtung von der Oberfläche des Kopfes zu seiner äussersten tiefer gelegenen Spitze ziehender Muskelstrang (Taf. IV, Fig. 7).

Die Innervirung der Frontalorgane erfolgt vom Gehirn aus.

Zum Frontalorgan eines *Amphiporus* sah ich einen feinen Nerven hinantreten, der in der Medianebene in der Kopfspitze verlief; über seinen Ursprung am Gehirn bin ich mir indessen nicht klar geworden. Es ist möglich, dass derselbe von Anfang an unpaar ist, es ist aber wahrscheinlich, dass derselbe erst in der Kopfspitze unpaar wird, indem sich je zwei von jeder Gehirnhälfte abgehende Nerven vereinigen. Im ersten Fall müsste der Nerv von der dorsalen Hirncommissur seinen Ursprung nehmen.

Bei *Cerebratulus marginatus* habe ich die Spitze eines Kopfnerven, über dessen Ursprung am Gehirn ich gleichfalls nichts anzugeben weiss, bis an das mittlere Grübchen verfolgt.

h. Neuroepithelzellen.

Wie wir bereits in dem über die Haut handelnden Capitel erwähnten, stecken im Hautepithel Zellen, welche sich von den Hautfadenzellen vornehmlich dadurch unterscheiden, dass sie nicht einen Cilienschopf, sondern ein einziges borstenartiges Haar tragen.

Es sind diese Zellen äusserst dünn und nicht am Rande des Epithels trichterförmig erweitert, sondern zugespitzt. Sie besitzen nur eine ganz geringfügige Anschwellung in ihrer äusseren Hälfte, dort, wo der ihnen eigenthümliche sehr schlanke spindelige Kern — derselbe ist viel dünner und stärker tingirbar als derjenige der Hautfadenzellen — geborgen ist. Die feine Spitze läuft in die Borste aus (Taf. III, Fig. 12).

Man sieht die Borsten leicht an lebenden Metanemertinen, z. B. Amphiporen, Drepanophoren und Totrastemmen. Sie sind nämlich bedeutend dicker und länger als die Cilien der Schöpfe der Hautfadenzellen, die den Wimperpelz bilden (Taf. X, Fig. 14). Sie haben auch eine andere Bewegung als diese. Sie bewegen sich unregelmässig — scheinbar willkürlich.

Es befinden sich diese Borsten, welche die grösste Aehnlichkeit mit denen des Frontalorgans haben, vor Allem sehr zahlreich in der nächsten Nachbarschaft desselben an der äussersten Kopfspitze (Taf. X, Fig. 14). Ferner bemerkt man sie auch sonst am Kopfe zerstreut etwa bis in die Gehirngegend hinein. Dagegen scheinen sie dem gesammten Rumpfe zu fehlen. Am Schwanzende dagegen erscheinen sie wiederum in der Nähe des Afters, wenn auch nur vereinzelt.

Den Zusammenhang dieser Zellen mit Nervenfasern habe ich zwar nicht festgestellt, dennoch halte ich sie für nichts anderes als Sinneszellen mit Rücksicht auf ihre Gestalt, das ihnen eigene Borstenhaar und die Orte, wo sie auftreten, nämlich die tastenden Enden des Nemertinenkörpers.

Ich habe diese Sinneszellen bei *Tetrastemma coronatum* an Schnitten durch den Kopf gut erkennen können.

8. Der Verdauungsapparat

besteht aus einem geraden Rohr, dem Darmtractus, das vom Kopfe bis zum Schwanzende reicht (Taf. II, Fig. 1) und sich vorn entweder vor dem Gehirn mittels einer sehr feinen Mundöffnung subterminal ventral öffnet (Taf. IV, Fig. 7) oder in das Rhynchedäum einmündet, nunmehr durch die Rüsselöffnung mit der Aussenwelt communicirend (Taf. IV, Fig. 6), oder hinter dem Gehirn mittelst eines meistens ziemlich grossen Mundes an der Bauchfläche seinen Eingang besitzt (Taf. IV, Fig. 1).

Hinten gewährt dem Darmtractus der terminal oder fast terminal dorsal gelegene After einen Ausgang.

Der Darmtractus besitzt, wenn wir von dem Speicheldrüsenringe am Mundrande absehen, keinerlei drüsige Anhangsorgane.

Trotz der einfachen anatomischen Verhältnisse, welche der Darmtractus der Nemertinen darbietet, ist er erst vor einigen Decennien in seinem Bau richtig erkannt worden. Die zahlreichen Irrthümer, in welche die älteren Zoologen bei seiner Beschreibung verfallen sind, haben vornehmlich darin ihren Grund, dass sie Rüssel und Darm nicht auseinanderzuhalten vermochten.

O. Fr. Müller 1771 (No. 4) sah bei verschiedenen Arten den Mund, wusste aber von dem Innern der Nemertine nichts anderes zu berichten, als dass sich durch die Mitte ihres ganzen Körpers ein sehr deutliches, ziegelrothes Gedärm schlängelt. O. Fabricius 1798 (No. 12), welchem der eigentliche Darmcanal entging, nahm den hinteren Theil des Rüssels als Darm in Anspruch und lässt diesen Abschnitt durch den After sich nach aussen öffnen, während er als Aussenöffnung des vorderen Rüsselabschnittes den Mund deutet. Darin folgte ihm stricte Jens Rathke (1799, No. 13) nach und später Dujès 1828/30 (No. 31 und 32), mit der Modification, dass er als Mund die Rüsselöffnung erklärte. Cuvier 1817 (No. 23) erkannte zwar den Darmcanal, verwechselte aber Mund und After miteinander. Inzwischen hatte Delle Chiaje 1825 (No. 25) den Darmcanal mit seinen Oeffnungen richtig erkannt und sogar zwei Abschnitte an ihm unterschieden, nämlich einen vorderen muskulösen und einen hinteren, der durch eine Reihe von Taschen gekennzeichnet ist, die einander gegenüberliegen. Blainville's Darstellung 1828 (No. 30) stimmt mit dieser überein, lässt aber den Rüssel ausser Acht. Auch F. S. Leuckart 1830 (No. 27) und Huschke 1830 (No. 33) verdanken wir Darstellungen, welche den wirklichen Verhältnissen entsprechen. Ersterer weisst wiederum auf die Gliederung des Darmtractus hin. Ehrenberg 1831 (No. 34) nahm den Rüssel für den Darm und die Rüsselöffnung als Mund in Anspruch, deutete aber den wahren Mund als Geschlechtsporus.

Auch Quatrefages 1846 (No. 54), dessen Untersuchungen für die Nemertinenforschung sehr bedeutungsvoll waren, verfällt in der Deutung

von Darm und Rüssel in die Irrthümer, welche von Fabricius und Dujès herstammen. Nachdem er den Rüssel in allen seinen Theilen als Darmtractus gedeutet hat, beschreibt er die mit den Taschen versehenen Seitentheile des Darmes als Geschlechtsorgane. Den medianen Theil des Darmtractus hat Quatrefages völlig übersehen. Mit Ehrenberg hält er den Mund für die Geschlechtsöffnung. Der Auffassung von Quatrefages schlossen sich Blanchard 1849 (No. 62) und Diesing 1850 (No. 65) an, während ihr Frey und Leuckart 1847 (No. 56), Siebold 1848 (No. 61), M. Schultze 1851 (No. 71) und Keferstein 1862 (No. 97) nachhaltig entgegentraten. Frey und Leuckart gebührt das Verdienst, Darmtractus und Rüssel richtig erkannt und im Anschluss an Rathke richtig gedeutet zu haben. Besonders ist hervorzuheben, dass sie die Oeffnungen beider Organe richtig bestimmten und beim Darme die Seitentaschen sahen, welche sie zutreffend für Ausstülpungen seines medianen Theiles erklärten. Trotz dieser Untersuchungen verfiel van Beneden 1861 (No. 96) wiederum in einen Irrthum in seiner Beschreibung des Nemertinendarmes. Denn nach ihm soll der Darm ein gerades Rohr ohne Aussackungen vorstellen, aber jederseits neben demselben ein besonderes Organ „die Leber" gelagert sein. Das sind in Wahrheit die Darmtaschen. Wie überall in seinen Ausführungen verräth Williams 1852 (No. 72) auch in seiner Darstellung des Darmes und Rüssels eine grosse Confusion. Er hält den Rüssel für den Darm und giebt diesem als After die wirkliche Mundöffnung. Den wahren Darm nimmt er als eine besondere Verdauungscavität in Anspruch.

Durch v. Kennel 1877 (No. 146), Graff 1879 (No. 155), Salensky 1884 (No. 187) ist zuerst darauf aufmerksam gemacht worden, dass bei gewissen bewaffneten Nemertinen Mund- und Rüsselöffnung zusammenfallen, ein Verhalten, welches, wie später erkannt wurde, die Mehrzahl der Metanemertinen charakterisirt.

Ferner haben v. Kennel 1877 (No. 146), Hubrecht 1887 (No. 204) auf einen Blinddarm hingewiesen, welchen der Mitteldarm nach vorn unter den Vorderdarm ausstülpt. Er findet sich nur bei den Metanemertinen.

Ueber den Bau der Darmwand weiss Keferstein 1862 (No. 97) noch nicht mehr zu berichten, als dass sie aus einer äusseren structurlosen Haut und einer wahrscheinlich aus Zellen sich zusammensetzenden feinkörnigen Belagmasse besteht, die Cilien trägt und grosse Blasen enthält. Diese Blasen, welche wiederum aus einer Summe von Kügelchen gebildet sind und aus dem verletzten Darmepithel in Menge hervorbrechen, hielt Mc Intosh 1873/74 (No. 125) irrthümlich für Zellen („compound cells") Von Kennel hat die Elemente des Darms bei *Malacobdella* isolirt. Er macht auf den bedeutenden Unterschied im Epithel von Schlund und Mitteldarm aufmerksam und unterscheidet in letzterem ausser Zellen, welche sehr lange, aber äusserst feine Cilien tragen und deren Protoplasma neben gefärbten Concrementen viel Fett in äusserst feiner Vertheilung enthält,

Drüsenzellen. Graff 1879 (No. 155) bringt eine richtige Deutung der Veränderungen, welche das Epithel des Mitteldarms während seiner Verdauungsthätigkeit erleidet. Durch Hubrecht 1874 (No. 132) und 1887 (No. 204), Dewoletzky 1880 (No. 169), Joubin 1890 (No. 215), Montgomery 1895 (No. 250) und auch meine Untersuchungen 1890 (No. 217) und 1895 (No. 256) sind die histologischen Verhältnisse des Darmes weiter geklärt worden.

1. Lage und Abschnitte des Darmtractus und seine Gestalt.

Der Darm der Nemertinen gleicht in seiner einfachsten Form einem geräumigen Rohre, das vorn umgebogen ist und sich hier mit einer weiten Oeffnung öffnet, nach hinten aber verjüngt und gleichfalls mit einer Oeffnung, die indess sehr klein ist, abschliesst.

Man wird an diesem Rohre keine Abschnitte wahrnehmen, es ist in seiner ganzen Länge gleichförmig (Taf. IV, Fig. 2).

Derart ist das Darmrohr von *Carinella* beschaffen, welches sich vorn ventralwärts umbiegt und durch den grossen Mund mit der Aussenwelt communicirt und sich hinten mittelst des sehr kleinen Afters öffnet.

Indem im mittleren und hinteren Körperabschnitt auf das cylindrische Darmrohr von den Seiten her einander gegenüberstehende Gewebsplatten in bestimmten Abständen einwachsen, drängen sie die Seitenwandungen des cylindrischen Darmrohres in ebendenselben Abständen zusammen. Infolgedessen wird das cylindrische Darmrohr regelmässig eingebuchtet. Es wechseln geräumige und verengte Darmabschnitte miteinander ab (Taf. II, Fig. 1 und 2). Das ist bei den meisten Nemertinen der Fall, nämlich allen Meso- und Heteronemertinen und den Metanemertinen mit Ausnahme von *Malacobdella*, ferner unter den Protonemertinen bei *Carinina* und *Hubrechtia*.

Die Darmtaschen werden um so tiefer, je mehr die metameren Gewebsplatten sich der Medianebene nähern. Seine höchste Ausbildung hat dieser Process bei *Langia* und *Drepanophorus* erfahren (Taf. VI, Fig. 11).

Die Darmtaschen sind bei verschiedenen Amphiporen z. B. mässig bei *A. pulcher* (Taf. XIII, Fig. 6), reichlich bei *A. lactifloreus* (vgl. No. 125, tab. 14, fig. 3) und bei *Pelagonemertes* verästelt (Taf. II, Fig. 2 u. 10).

Im vorderen Körperabschnitt sieht der Darmtractus bei den Heteronemertinen ebenso aus wie bei *Carinella*.

Wir nennen den ungegliederten vorderen Darmabschnitt Vorderdarm und den gegliederten, welchen die mittlere und hintere Körperregion einschliesst, Mitteldarm. Am Mitteldarm bezeichnen wir den medianen röhrenförmigen Theil als axiales Rohr und die durch die Gliederung des peripheren zu Stande gekommenen Ausstülpungen als Darmtaschen.

Auch bei den Metanemertinen haben wir einen Vorder- und Mitteldarm zu beachten.

Dicht vor dem After hören die Darmtaschen auf und das nun sehr enge Darmrohr besitzt dann keinerlei Ausstülpungen mehr. Wir können

diesen analen Abschnitt als Enddarm vom Mitteldarm absondern. Seine Ausdehnung ist ausser bei *Carinoma* sehr unbedeutend.

Der Darmtractus liegt stets innerhalb der Leibesmuskulatur im Leibesparenchym unter dem Rhynchocölom (Taf. IV, Fig. 12 und 18). Er reicht vom Kopf bis zum äussersten Schwanzende und bildet niemals Schlingen.

Bei allen Nemertinen mit Ausnahme von *Malacobdella* verläuft der Darm vom Munde bis zum After völlig gestreckt. Bei *Malacobdella* dagegen ist der Darm geschlängelt (Taf. II, Fig. 11).

Der **Mund** der Proto-, Meso- und Heteronemertinen, mit einem Worte, der waffenlosen Nemertinen, befindet sich stets hinter dem Gehirn, also niemals an der Kopfspitze (Fig. XIV und XV).

In der Regel aber liegt er ganz dicht hinter dem Gehirn, bisweilen noch unter den Cerebralorganen, oder ist nur ein wenig von ihnen nach hinten entfernt. Er öffnet sich immer an der Bauchfläche.

Bei *Cephalothrix* (mit Ausnahme von *C. signata*) ist der Mund ausserordentlich weit nach hinten gerückt; er liegt nämlich etwa 5 mal so weit vom Gehirn entfernt als dieses von der Kopfspitze. Auch bei *Lineus lacteus* hat er sich auffallend weit vom Gehirn nach hinten gelagert.

Der Mund bildet bald eine sehr feine, rundliche Oeffnung wie bei *Cephalothrix*, bald ein grösseres, rundes Loch wie bei *Carinella*, *Eupolia* und vielen anderen Heteronemertinen, bald aber einen mitunter sehr langen Längsschlitz, welcher bei manchen Cerebratulen und Lineen über 1 cm misst.

Der Mund der Metanemertinen liegt stets vor dem Gehirn, indess niemals terminal, sondern immer hinter der Rüsselöffnung, also subterminal und ventral. Er ist in allen Fällen ganz ausserordentlich klein (Fig. XVI).

Während aber der Mund der Proto-, Meso- und Metanemertinen immer direct nach aussen mündet, öffnet er sich bei den Metanemertinen seltener unmittelbar nach aussen, sondern fällt entweder mit der Rüsselöffnung zusammen — dann nimmt meist eine kleine Hauteinstülpung, eine Art Atrium, Rüssel und Mundöffnung auf, — oder der Mund öffnet sich in das Rhynchodäum, bald mehr am Ende, bald mehr am Anfang dieses Rohres, also dicht vor der Insertion des Rüssels (Fig. XVII).

Bei *Malacobdella* aber wird man sicher nicht sagen, der vorderste Darmabschnitt münde in das Rhynchodäum ein, sondern der Rüssel münde unmittelbar in den vordersten Darmabschnitt — von einem Rhynchodäum aber ist nichts zu bemerken (Fig. XVIII).

Eine äussere Mundöffnung ist nur bei einer geringen Anzahl von Metanemertinen vorhanden. Sie findet sich stets bei den Drepanophoren. Sie liegt dort dicht hinter der Rüsselöffnung (Taf. IV, Fig. 7). Dagegen fällt sie mit der Rüsselöffnung zusammen, beziehungsweise der Oesophagus öffnet sich in das Rhynchodäum bei *Eunemertes*, *Nemertopsis* (Taf. IV, Fig. 4), *Ototyphlonemertes*, *Prosadenoporus* (Taf. IV, Fig. 6), *Prosorhochmus*, *Geonemertes*, den meisten Amphiporen und wahrscheinlich allen Tetra-

stemmen und Oerstedien. *Eunemertes gracilis* bietet ein schönes Beispiel dafür, dass sich der Oesophagus dicht vor der Rüsselinsertion in das Rhynchodäum öffnet. Der innere Mund befindet sich natürlich in der ventralen Wandung des Rhynchodäums.

Der **After** ist stets sehr fein. Er fehlt keiner Nemertine und liegt am hinteren, aber nicht immer am hintersten Ende des Thierkörpers, und bei denjenigen Nemertinen, welche einen Appendix besitzen, in der Nähe seiner äussersten Endspitze.

Fig. XIV.

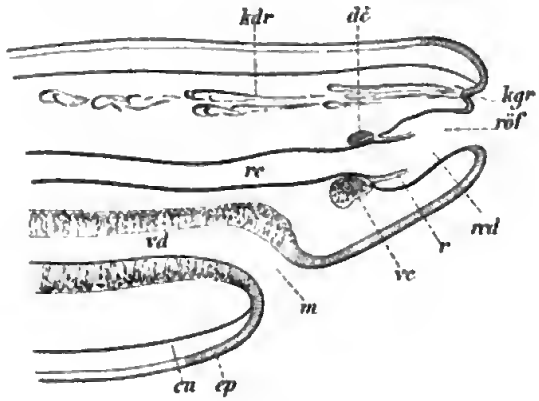


Fig. XV.

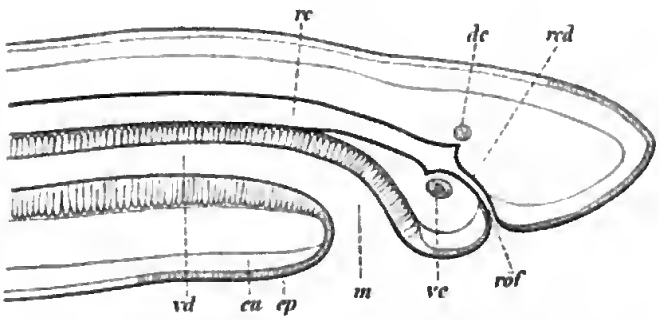


Fig. XIV—XV. Medianschnitte durch das Vorderende von zwei Heteronemertinen. (In beiden fehlt der Rüssel.)

Fig. XIV. *Eupolia curta.*

Fig. XV. *Valencinia longirostris.*

Es bedeuten: *cu*, Cutis; *r*, Ansatz des Rüssels. — Bedeutung der übrigen Abkürzungen wie auf der folgenden Seite.

Man sagt allgemein, der After der Nemertinen liege terminal. In der That, er scheint bei vielen Nemertinen, z. B. den Carinellen, Lineen, Amphiporen, *Eunemertes*- und *Tetrastemma*-Arten diese Lagerung zu haben.

Bei manchen Formen indess tritt es deutlich hervor, dass der Darm sich hinten nicht mit einem völlig terminal gelegenen After nach aussen öffnet, sondern der After sich ein wenig vom hintersten Ende des Körpers entfernt hat und nunmehr an der Rückenfläche des Thierkörpers gelegen ist. Seine dorsale Lage tritt besonders deutlich

bei *Malacobdella* hervor, wo er sich ziemlich weit vor dem hinteren Ende des Thierkörpers über der Saugscheibe befindet (Fig. XIX).

Fig. XVI.

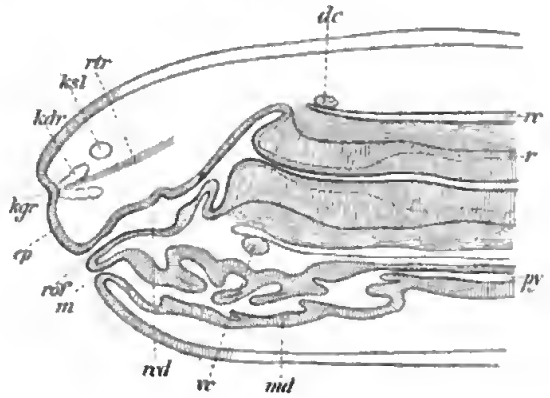


Fig. XVII.

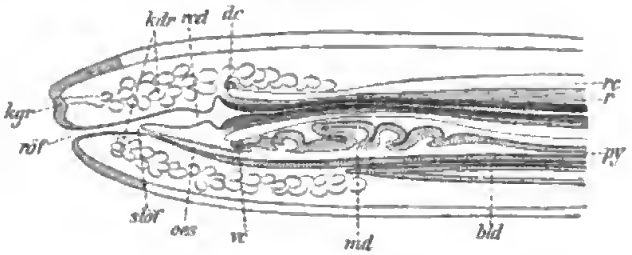


Fig. XVIII.

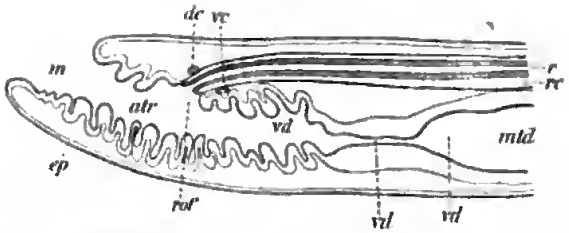


Fig. XVI – XVIII. Medianschnitte durch das Vorderende verschiedener Metanemertinen.

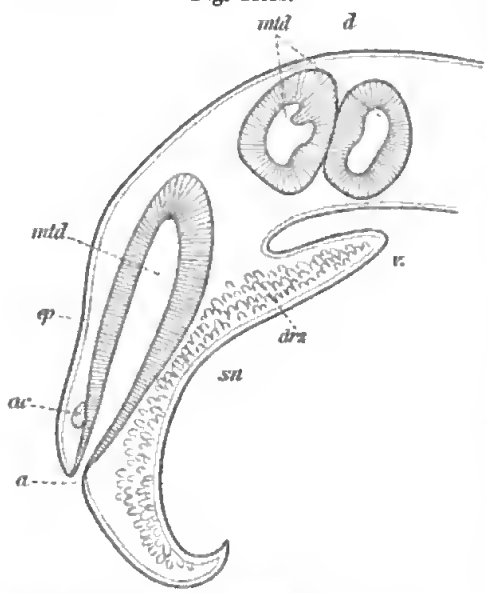
Fig. XVI. *Nemertopsis peronea.*
Fig. XVII. *Amphiporus virgatus.*
Fig. XVIII. *Malacobdella grossa.*

Es bedeuten: *atr*, Atrium; *bld*, Blinddarm; *dc*, dorsale Gehirncommissur; *ep*, Epithel; *kdr*, Kopfdrüse; *kgr*, Kopfgrube; *ksl*, Kopfgefässschlinge; *m*, Mund; *md*, Magendarm; *mtd*, Mitteldarm; *py*, Pylorusrohr; *r*, Rüssel; *rc*, Rhynchocölom; *rcd*, Rhynchodäum; *röf*, Rüsselöffnung; *rtr*, Retractor; *slöf*, Oeffnung des Oesophagus in das Rhynchodäum; *vc*, ventrale Gehirncommissur; *vd*, Vorderdarm.

Bei *Cerebratulus marginatus* befindet sich der After am Ende des Appendix, aber nicht völlig terminal, denn es ragen über ihn die Enden

der Seitenstämme und die hintere Vereinigung der Blutgefässe hinaus. Bei einer von mir angefertigten Querschnittserie des Appendix dieser Art constatirt man die Afteröffnung im neunzehnten Schnitt vor seinem Ende. Da jeder Schnitt 0,01 mm dick ist, so berechnet sich die Entfernung des Afters von der Endspitze des Appendix auf 0,19 mm. Wiederum öffnet sich der After an der Rückenfläche des Thierkörpers, von dem der Appendix nach dem, was er enthält, nicht einen Anhang, sondern das stark verjüngte Ende darstellt.

Fig. XIX.



Medianschnitt durch das Hinterende von *Malacobdella grossa*.

Es bedeuten: *a*, After; *ac*, Analcommissur der Seitenstämme; *d*, dorsal; *drz*, Drüsenzellen; *ep*, Epithel; *mtd*, Mitteldarm; *sn*, Saugnapf; *v*, ventral.

Die beiden angeführten Beispiele aber scheinen mir darzulegen, dass der After der Nemertinen nicht völlig terminal, sondern fast terminal dorsal ausmündet.

Der **Vorderdarm.** Obwohl, wie wir ausdrücklich hervorhoben, bei *Carinella* am Darmtractus äusserlich keine zwei Abschnitte wie bei allen übrigen Nemertinen zu unterscheiden sind, werden wir dennoch auch bei dieser Gattung von einem Vorder- und Mitteldarm reden und damit Darmabschnitte ins Auge fassen, welche dem Vorder- und Mitteldarm der anderen Nemertinen entsprechen. Unser Vorgehen wird in erster Linie durch histologische Verhältnisse gerechtfertigt, in Folge welcher sich bei *Carinella* ein vorderer, dem Vorderdarm der Heteronemertinen ganz entsprechender Darmabschnitt, in einen Gegensatz zum übrigen Darmtractus setzt. Letzterer weist dieselben histologischen Verhältnisse auf wie der Mitteldarm der mit Darmtaschen ausgestatteten Nemertinen. Ersterer stimmt hinsichtlich jener im Wesentlichen mit dem Vorderdarm dieser überein.

Der Vorderdarm der Proto-, Meso-, und Heteronemertinen stellt einen Cylinder dar, welcher im allgemeinen vorn ebensoweit wie an seinem hinteren Ende, aber in der Regel enger als der Mitteldarm in seinem vorderen Abschnitt ist (Taf. II, Fig. 1).

Vor allem erscheint der Vorderdarm dorsoventral stark zusammengedrückt und zwar infolge des bedeutenden Umfanges, welchen das Rhynchocölom im Vorderkörper besitzt (Taf. IV, Fig. 12).

Die Länge des Vorderdarms ist immer bei den Proto-, Meso- und

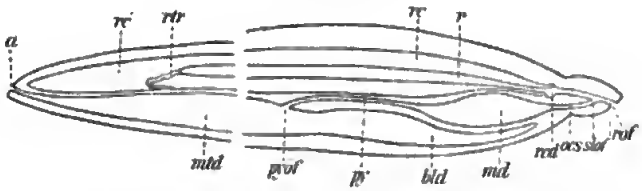
Heteronemertinen viel bedeutender als bei den Metanomertinen. Durch einen auffallend kurzen Vorderdarm macht sich *Eupolia* bemerklich.

Der Vorderdarm liegt dicht unter dem Rhynchocölom und wird, wo ein solcher vorhanden, mit diesem vom inneren Ringmuskelcylinder umschlossen (*Carinina*, *Carinella* und *Carinoma*). Dann verengt sich der Vorderdarm sammt dem Rhynchocölom im hinteren Abschnitt infolge einer Verdickung, welche in dieser Gegend die innere Ringmuskelschicht erfährt, ganz ausserordentlich (Taf. IV, Fig. 14). Es tritt diese Erscheinung weniger bei *Carinella* (hier noch am merklichsten bei *C. linearis*), als bei *Carinina* und vor allem bei *Carinoma* hervor. Bei dieser merkwürdigen Nemertine ist der Vorderdarm innerhalb der Verdickung der inneren Ringmuskelschicht mindestens um das fünffache enger als vor der Anschwellung jener (Taf. IV, Fig. 22).

Die genaue hintere Grenze des Vorderdarms der Proto-, Meso- und Heteronemertinen lässt sich schwer allgemein kennzeichnen. Er überragt stets die Nephridien nach hinten. Bei manchen Formen aber, z. B. bei *Carinella* und *Carinoma*, ist sie ganz scharf zu bestimmen, da er hier mit der inneren Ringmuskelschicht zugleich aufhört.

Ganz anders wie der Vorderdarm der Proto-, Meso- und Heteronemertinen ist derjenige der Metanemertinen beschaffen (Fig. XX).

Fig. XX.



Schema vom Darmtractus einer Metanomertine.
Es bedeuten: *a*, After; *bld*, Blinddarm; *md*, Magendarm; *mtd*, Mitteldarm; *oes*, Oesophagus; *py*, Pylorusrohr; *pyöf*, Oeffnung des Pylorusrohres in den Mitteldarm; *r*, Rüssel; *rc*, Rhynchocölom; *rcd*, Rhynchodäum; *röf*, Rüsselöffnung; *rtr*, Retractor des Rüssels; *slöf*, Mündung des Oesophagus in das Rhynchodäum.

Der sehr kleine Mund der Metanemertinen öffnet sich in ein sehr feines Rohr, das sich bis zum Gehirn oder etwas über dasselbe hinaus nach hinten erstreckt (Fig. XVI).

Hinter oder schon unter dem Gehirn weitet sich dieses feine Rohr, das ich Oesophagus nennen will, mächtig aus und schwillt zu einem kugelförmigen oder länglichen Ballon an, der hinter dem Gehirn das Leibesinnere völlig ausfüllt, den anderen Organen kaum Platz lassend (Taf. IV, Fig. 6).

Dieser Ballon, welchen ich als Magen oder Magendarm bezeichne, zieht sich hinten wieder in ein feines, oft sehr langes Rohr aus, welches in den Mitteldarm einmündet. Dieses werde Pylorusrohr genannt.

Am wenigsten scharf ist bei vielen Metanemertinen der Oesophagus vom Magen gesondert, indem sich jener gleich hinter der Mundöffnung, also noch vor dem Gehirn stark ausweitet und ganz allmählich zum Magen anschwillt (Fig. XVI). Ueberdies zeigt dann meist die Zellenauskleidung des Oesophagus schon dicht hinter der Mundöffnung die der Magenwand eigenthümlichen histologischen Verhältnisse und jene mächtigen Falten, die ebenfalls für die Wand des Magens charakteristisch sind. Wir werden bei Formen wie *Amphiporus marmoratus*, welche derartige Verhältnisse aufweisen, auch nicht von einem Oesophagus reden können, sondern sagen müssen, es öffnet sich der Magendarm direct in den Mund.

Bei anderen Amphiporiden, einigen *Geonemertes*-Arten und z. B. auch *Tetrastemma eilhardi* kann man von einem Oesophagus nicht reden, da sich der Magendarm direct in das Rhynchodäum öffnet.

Bei Metanemertinen indessen wie *Drepanophorus spectabilis* geht der Mund, welcher sich frei nach aussen öffnet, in ein sehr feines Röhrchen über, das, ohne an Durchmesser zuzunehmen, sich bis hinter die Cerebralorgane fortsetzt. Erst hinter diesem schwillt es fast ohne Uebergang stark an oder es mündet, wie wir uns auch ausdrücken dürfen, in den Magendarm.

Der Magendarm sieht oft kuglig, elliptisch oder selbst spindelförmig aus (Taf. II, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 6). Nur selten zeigt er eine derartig lang gestreckte Form wie bei *Otothyphlonemertes*, welche sehr an die des Vorderdarms der drei ersten Ordnungen der Nemertinen erinnert.

Das Pylorusrohr ist ein fast gleichmässig enges, das sich aus dem Magendarm nach hinten fortsetzt, schliesslich noch mehr verjüngt, durch seine Endspitze mit dem Mitteldarm in Verbindung tritt und eine Communication zwischen Magen und Mitteldarm herbeiführt. Das Pylorusrohr ist oft doppelt so lang als der Magen (z. B. *Eunemertes gracilis*). Es verläuft dicht unter dem Rhynchocölom.

Der ungegliederte **Mitteldarm** von *Carinella* stellt hinter dem Rhynchocölom ein meist völlig cylindrisches Rohr dar, sofern es nicht durch Geschlechtsproducte beengt wird. Es verjüngt sich allmählich im gleichen Verhältniss mit dem Thierkörper nach hinten und erfüllt den von der Körperwand umschlossenen Raum ziemlich ganz.

Der Mitteldarm von *Carinina* und *Cephalothrix* ist gegliedert, aber es ist noch nicht eigentlich zur Bildung von Taschen, sondern nur von mehr oder minder tiefen Buchten gekommen. Die metameren Ausbuchtungen sind mit vollem Recht als die Vorläufer der Taschen am Darm anzusehen.

Der Mitteldarm stellt immer die directe Fortsetzung des Vorderdarms bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen dar. Ja, es findet scheinbar ein allmählicher Uebergang zwischen diesen beiden Darmabschnitten statt, indem die Taschen des Mitteldarms (bei vielen *Cerebratulen* ist das sehr auffallend) allmählich von vorn nach hinten an Tiefe zunehmen und dementsprechend der Unterschied zwischen Vorder- und Mitteldarm weiter

hinten viel schärfer sich geltend macht, als gleich am Anfang des Mitteldarms.

Dennoch ist der Uebergang von Vorder- und Mitteldarm ein ziemlich schroffer, selbst bei *Carinella*, indem das Epithel sich verändert.

Bei allen Formen der Proto-, Meso- und Heteronemertinen sind, sofern sie einen gegliederten Darm besitzen, am Mitteldarm zwei Abschnitte zu unterscheiden, nämlich ein vorderer mit weitem axialem Rohr und kurzen Taschen, ein mittlerer und hinterer mit engem axialem Rohr und sehr langen Taschen (Taf. II, Fig. 1).

Die Darmtaschen können, wie das bei den höheren Heteronemertinen, den Lineiden, der Fall ist, 3—4 mal an Länge (Tiefe) den Durchmesser des axialen Rohres übertreffen.

Mit der Zunahme der Entwicklung ihrer Tiefe scheiden sich die Darmtaschen immer mehr von dem axialen Darmrohr ab, sie weiten sich peripher mächtig aus und communiciren nun mit dem axialen Rohr nur noch durch eine relativ enge Oeffnung.

Das axiale Rohr liegt unter dem Rhynchocölom, beziehungsweise unter dem Rückengefäss. Die Darmtaschen liegen in den Seiten des Körpers und heben sich bis an die Rückenwand des Thierkörpers hinauf, sie alterniren mit den Geschlechtssäcken und den dorsoventralen Muskelzügen. Die metameren Blutgefässcommissuren correspondiren mit den Darmtaschen, was ihre Lage anbetrifft (Taf. IV, Fig. 8 u. 11 und Taf. VI, Fig. 10) und bei *Drepanophorus* auch die Rhynchocölomtaschen (Taf. XIII, Fig. 5).

Der Mitteldarm der Metanemertinen stellt nicht die Verlängerung des Vorderdarms, d. h. des Darmabschnittes, den wir in Oesophagus, Magen und Pylorusrohr gliederten, dar. Er gleicht vielmehr einem nach vorn mässig, nach hinten bedeutend verjüngten Hohlkörper, der hinten mittelst einer feinen Oeffnung, des Afters, endigt, vorn aber blind geschlossen ist (Fig. XX). In denselben mündet das Pylorusrohr ein, aber nicht etwa in seine vorderste Spitze, sondern beträchtlich weiter hinter dieser.

Es durchbricht nämlich die dorsale Wand des Mitteldarms genau in der Medianebene des Thierkörpers; aber der Pylorusmund liegt, wie gesagt, nicht an der Spitze, sondern viel weiter hinten am Mitteldarm. Durch diese Art der Einmündung des Pylorusrohres in den Mitteldarm wird am Mitteldarm der vor dem Pylorusmunde gelegene Abschnitt zu einem Blindsack (Taf. II, Fig. 3).

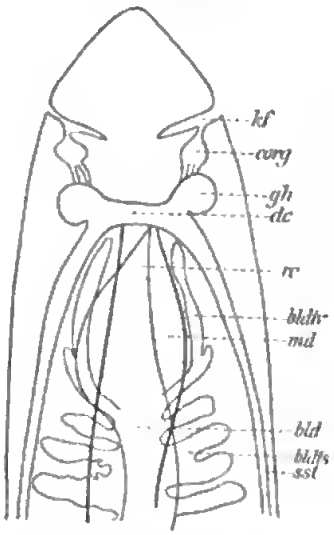
Wir werden demgemäss am Mitteldarm der Metanemertinen als Mitteldarm den sehr langen Abschnitt, welcher vom Pylorusmund bis zum After reicht, bezeichnen, das kürzere Ende desselben aber, welches sich vom Pylorusmunde nach vorn, eventuell bis zum Gehirn, unter Magen und Pylorusrohr liegend, erstreckt, Blinddarm nennen.

Es sei gleich angemerkt, dass im Bau von Mittel- und Blinddarm im allgemeinen keine wesentlichen Unterschiede zu verzeichnen sind.

Auch der Mitteldarm der Metanemertinen zeigt eine verschiedenartige Ausbildung der Taschen. Bei Formen wie *Eunemertes* und *Nemertopsis* sind dieselben weniger tief als bei *Tetrastemma*, *Amphiporus* und vor allem *Drepanophorus*. Bei *D. albolineatus* z. B. sind die Taschen des Mitteldarms 6—7 mm lang, der Durchmesser des sehr engen, unter dem Rhynchocölom gelegenen axialen Darmrohres beträgt aber nur 0,5 mm (Taf. VI, Fig. 11).

Der Mitteldarm erfüllt mitsammt den Geschlechtsproducten bei den Formen mit kurzem Rhynchocölom das Leibesinnere völlig, denn die Taschen dehnen sich bis zu den Seitenstämmen und bis zum Rücken aus und legen sich mitunter um das Rhynchocölom herum, wo ein solches im Rumpfe sich vorfindet.

Fig. XXI.



Vorderende von *Amphiporus lactifloreus*.
Es bedeuten: *bld*, Blinddarm; *bldts*, seitliche Taschen des Blinddarms; *bldtv*, vordere Taschen des Blinddarms; *corg*, Cerebralorgan; *dc*, Gehirncommissur; *gh*, Gehirn; *kf*, Kopffurche; *md*, Magendarm; *rc*, Rhynchocölom; *sst*, Seitenstamm.

Der Blinddarm ist ebenso wie der Mitteldarm metamer gegliedert (Taf. XIII, Fig. 6). Er liegt unter dem Magendarm (Taf. IV, Fig. 15). Meist sind seine Taschen kürzer, mitunter aber viel länger als die des Mitteldarms. Bei vielen Formen reicht er bis zum Gehirn nach vorn, bei anderen bleibt er meist hinter demselben zurück. Oefters stülpt er von seinem vorderen Ende zwei besonders lange und enge Taschen aus, die in den Seiten des Körpers, meist dem Rhynchocölom dicht anliegend, sich bis zum Gehirn, ja mitunter sogar über dasselbe hinaus, nach vorne erstrecken (Fig. XXI).

Bei *Tetrastemma cilhardi* ist nach Montgomery 1895 (No. 250) kein unpaares Blinddarmstück ausgebildet, dagegen stülpt der Mitteldarm nach vorn zwei getrennte Blinddärme aus.

Der Blinddarm gewährt infolge der Differenzen, die er nach seiner Länge und darnach, ob er jene Vordertaschen besitzt oder nicht, bei den verschiedenen Arten charakteristische, systematisch verwerthbare Merkmale.

Der Enddarm erlangt bei den meisten Nemertinen keine Bedeutung. Auch bei den mit einem Schwänzchen ausgestatteten Heteronemertinen (*Micrurae*) kommt jenes anale, der Taschen entbehrende Darmstück kaum zum Ausdruck, da die Darmtaschen auch im Schwänzchen sich vorfinden und dem Darm fast unmittelbar bis zum After, freilich fortgesetzt unscheinbarer werdend, auch in diesem so feinen Körperabschnitt regelmässig entspringen.

Ganz abnorm lang und weit ist der Enddarm von *Carinoma armandi*,

wo er sich mehrere cm vom After nach vorn erstreckt. Erst ganz am Ende verjüngt sich das weite Enddarmrohr von *C. armandi* und mündet terminal mit einer kleinen Oeffnung aus. Der Enddarm geht unmittelbar aus dem Mitteldarm hervor, indem dessen Taschen mit einem Male aufhören.

2. Histologie des Darmtractus.

Wie wir ähnliche Verhältnisse in der Morphologie des Darmtractus einerseits aller Proto-, Meso- und Heteronemertinen, andererseits aller Metanemertinen feststellen durften, so sind auch die histologischen Verhältnisse des Verdauungsapparates der Formen der ersten drei Ordnungen wesentlich übereinstimmende und andere als bei den Metanemertinen.

Ueberall werden wir ein Epithel am Verdauungsapparat der Nemertinen, das sich auf eine membranartig dünne Grundschicht (eine Tunica propria) stützt, nachweisen und öfter auch eine eigene Darmmuskulatur zu berücksichtigen haben.

Wir unterscheiden die Histologie des Mundes, des Vorderdarms beziehungsweise des Oesophagus, Magens und Pylorusrohres, des Mittel- und Blinddarmes und endlich die des Enddarms und Afters. Wiederum ziehen wir eine Darlegung der histologischen Verhältnisse an wenigen typischen Beispielen einer allgemeinen, bald hier bald dort fussenden, hin und her springenden Beschreibung vor.

Mund und **Vorderdarm.** Betrachten wir zuerst wiederum *Carinella* (*C. superba*).

Das faltenreiche Epithel der Mundhöhle, welches dem der Körperwand an Höhe gleichkommt und sich direct an dasselbe anschliesst, setzt sich wie jenes aus Drüsen- und Epithelfadenzellen zusammen.

Die Epithelfadenzellen sind ganz wie die des Körperepithels gestaltet, nämlich am oberen Ende cylindrisch erweitert, im unteren Abschnitt fadenartig verjüngt. Sogar die grünlichen Pigmentkörner vermissen wir nicht in ihnen. Auch sind die Wimpern der Wimperschöpfe, welche jede Fadenzelle des Mundepithels trägt, ebenso vermittelst Stäbchen und Knöpfchen inserirt wie die des Hautepithels. Ihre Kerne sind ein wenig kleiner als die der Zellen jenes, aber noch näher an den äusseren Rand des Epithels gerückt.

Zwischen diesen wimpernden Fadenzellen sind schlauchförmige Drüsenzellen eingebettet, welche mit ihren basal angeschwellenen Leibern das Epithel vollständig erfüllen. Sie heben sich sehr deutlich von den Packetdrüsenzellen des Hautepithels, denen sie ähneln, ab. Sie reichen zwar meist bis an die Tunica propria hinan, aber sie sind doch in den mannigfachsten Längen vorhanden. Sie sind ferner wohl dicht aneinandergedrängt, aber nicht rosettenartig zusammengepackt; sie führen ausserdem ein fein und gleichmässig granulirtes Secret, das sich nur matt mit Hämatoxylin färbt. Die kleinen kugeligen oder länglichen, gut erkennbaren Kerne liegen im Grunde des aufgebauchten basalen Endes. Es haben diese

Drüsenzellen des Mundepithels von *Carinella*, wie wir sehen werden, grosse Aehnlichkeit mit den Speicheldrüsenzellen einiger Cerebratulen.

Hinter dem Bereich der Schlundnerven erleidet das hohe Drüsenzellepithel des Mundes, welches niedriger werdend, sich noch in die vordere Region des Vorderdarms fortsetzt, eine völlige Umwandlung, die durch den Schwund der Schlauchdrüsenzellen bedingt wird. Statt ihrer treten zweierlei Arten von Drüsenzellen auf, von denen wir die eine als Schleimdrüsenzellen, die andere als Körnchendrüsenzellen nach ihrem Inhalt kurz kennzeichnen können (Taf. X, Fig. 16).

Die Schleimdrüsenzellen sind am ähnlichsten den Flaschendrüsenzellen des Körperepithels. Ihr Secret führender Abschnitt ist von länglich eiförmiger Gestalt und reicht, zwischen den Darmfadenzellen gleichsam aufgehängt, nicht bis zur Tunica propria, auf welche sich die Darmzellen stützen, hinab. Sie sind wie alle Drüsenzellen nackt, werden aber in derselben Weise wie die Flaschendrüsenzellen von einem bindegewebigen Fasergeflecht umhüllt und festgeheftet, das sich von der Tunica propria abspaltet, ein interstitielles Gewebe im Darmepithel bildend, und spindelige kleine Kerne führt. Der Inhalt der Anschwellungen der Drüsenzellen ist homogen und färbt sich äusserst intensiv mit Boraxkarmin. Der Zellkern ist leicht am Grunde des Secretbechers zu constatiren, meist inmitten einer wenig färbbaren hellen, glänzenden Masse, dem Zellplasma, das besonders schön hervortritt, wenn das Secret geschrumpft ist. An den eiförmigen Zellabschnitt, den Secretbecher, setzt sich ein fadenartiger plasmatischer Fortsatz an, welcher sich der Tunica propria anheftet. Diese Drüsenzellen sind in grosser Fülle, äusserst dicht stehend zwischen den Darmfadenzellen eingesenkt.

Viel spärlicher finden sich die Körnchendrüsenzellen. Dieselben sind schmal und ihre Secretbecher reichen fast unmittelbar an die Tunica propria hinan. Ein kurzer fadendünner Plasmafortsatz heftet sich auch an jene und verankert sich in der Tunica propria. Das Bild dieser Drüsenzellen ist also ganz das der vorher beschriebenen, nur dass der Secretbecher anders geformt und länger ist. Gewöhnlich schwillt die Secretmasse, welche sie führen, am Epithelsaume, dem Darmlumen zugewandt, kolbenartig an, „Körnerkolben" bildend, wie wir sie später noch oft im Darmepithel beschreiben werden. Auch über den Epithelsaum hinaus in das Lumen hinein, als ob ein solcher Kolben aufgebrochen wäre, sah ich den Inhalt gehoben. Dieser besteht aus unendlich vielen, ziemlich gleichmässigen Körnchen, welche begierig Hämatoxylin aufnehmen. Der Kern ist klein und spindelig und liegt in dem fadenartigen Endabschnitt der Körnchendrüsenzelle, die sich an die Tunica propria festheftet.

Die Darmfadenzellen sind in diesem Theile des Darmrohres von schlanker, cylindrischer Gestalt und verankern sich basal gleichfalls mit einem dünnen Fortsatz in der Tunica propria. Nach aussen erweitern sie sich trichterartig und sind mit einer ausserordentlich fein granulirten Masse angefüllt. Die Fadenzellen grenzen sich scharf gegeneinander ab.

Ihr länglicher Kern liegt etwa in halber Höhe. Auch in dieser Darmgegend bedeckt sie ein dichter Wimperpelz; das Pigment dagegen haben sie verloren.

In der hinteren Nephridialregion hat sich das Epithel des Vorderdarmes von *Carinella* merklich verändert, indem der Reichthum an Drüsenzellen stark zurückging und der Inhalt der meist längeren und noch dünneren Fadenzellen viel gröber gekörnt erscheint. Die Drüsenzellen dieses Abschnittes stellen nur kleine längliche, kuglige oder keulenförmige Anschwellungen dar, deren zur Tunica propria ziehender Fortsatz sehr lang ist. Ihr Secret ist fein granulirt und färbt sich mit Hämatoxylin blauschwarz.

Nur die Darmfadenzellen wimpern, nicht auch die Drüsenzellen.

Als ferneres Beispiel diene *Cerebratulus marginatus*.

In die Mundöffnung wölbt sich das Epithel der Haut ziemlich tief hinein und bildet so die ringwulstartig nach innen vorspringenden und die innere Mundhöhle nach aussen abschliessenden Lippen.

Das Epithel der Lippen führt ebensolche Faden- und Flaschendrüsenzellen wie rings das Epithel der Haut. Auch die Secretstrassen jener Cutisdrüsenzellen, die unter dem Lippenepithel liegen, durchbrechen dasselbe.

Das Epithel der Mundhöhle ist ganz anders wie das der Lippen und der Haut.

Vor allem ist es ganz ausserordentlich hoch, nämlich höher als Epithel und Cutis der Haut zusammen.

Es besteht das Epithel aus dementsprechend sehr langen Fadenzellen, deren äusseres Ende trichterartig erweitert, deren basaler Abschnitt fadendünn ist. Diese Zellen tragen wie die Epithelfadenzellen der Haut einen Wimperschopf, sodass die Mundhöhle ein dichter Wimperpelz auskleidet. Sie besitzen lange spindelförmige Kerne, welche nahe am Epithelsaum, hier aber sämmtlich in gleicher Entfernung vom Rande des Epithels liegen (Taf. XI, Fig. 4). Es fehlen im Epithel der Mundhöhle die Flaschendrüsenzellen des Hautepithels vollständig. Anstatt dieser ist es vollgepfropft mit schlanken schlauchförmigen Drüsenzellen, die basal ein wenig angeschwollen sind. Dieselben besitzen eine ganz verschiedene Länge, viele reichen bis an die Tunica propria, auf welche sich das Epithel der Mundhöhle stützt, hinan, andere liegen mehr oder minder tief im Epithel; wo immer die Fadenzellen Raum gewährten, sind solche Drüsenzellen vorhanden.

Die Epithelfadenzellen schliessen mittelst ihrer trichterartigen Erweiterungen am Rand der Mundhöhle zusammen, gewissermaassen eine Decke über der Drüsenzellschicht bildend. Diese Decke durchbrechen die sehr feinen ausführenden Secretgänge der Drüsenzellen.

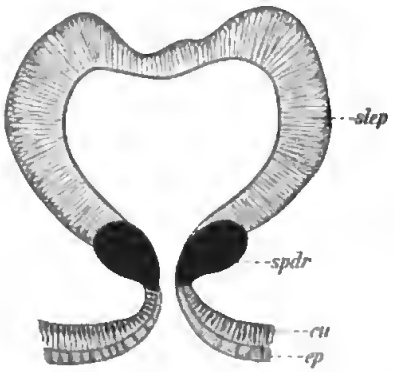
Die Drüsenzellen der Mundhöhle, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Drüsenzellen der Cutis nicht verleugnen, besitzen ein bald mehr feinkörniges, bald mehr homogen und glänzend aussehendes Secret; in

Folge der Intensität der Tinctien dieses mit Farbstoffen unterscheiden sie sich auffallend von denen der Cutis.

Ausdrücklich sei noch bemerkt, dass dio Epithelfadenzellen und Drüsenzellen der Mundhöhle eine einzige Schicht bilden und nicht etwa eine dem Epithel und der Cutis der Haut vergleichbare Doppolschicht.

Es kommt bei den Nemertinen dort, wo die Lippen in das Epithel der Mundhöhle übergehen, ein besonderer, den Rand der Mundhöhle ringartig umfassender Kranz von Drüsenzellen vor, welche ich früher bereits als **Speicheldrüse** beschrieb (Fig. XXII).

Fig. XXII.



Querschnitt durch Mund und Schlund von *Cerebratulus tigrinus* Bürg.
Es bedeuten: *cu*, Cutis; *ep*, Epithel der Haut; *slep*, Schlundepithel; *spdr*, Speicheldrüsenring.

Ich habe den Ring der Speicheldrüsenzellen zuerst bei einer indischen Nemertine, nämlich *Cerebratulus tigrinus*, aufgefunden (Taf. XI, Fig. 4).

Man erkennt ihn auf das Schönste an Querschnitten durch den Körper aus der Mundgegend.

Hinter den Schlundnerven gewahrt man an einem mit Hämatoxylin gefärbten Schnitt durch den Mund rechts und links einen Complex von Drüsenzellen, welcher sich wesentlich stärker tingirt als die übrige Masse der Drüsenzellen, welche zur Mundhöhle in Beziehung treten. Ausserdem ist dieser Drüsencomplex gegen die Drüsenzellmasse der Mundhöhle oftmals durch seine ovale Gestalt scharf abgesetzt. Die Speicheldrüse, wie wir durchaus berechtigt sind, den Ring dieser Drüsenzellen zu bezeichnen, setzt sich aus einzelnen, den Drüsenzellen der Mundhöhle ähnlichen Drüsenzellen zusammen. Ihr Secret scheint ganz hervorragend fein granulirt zu sein.

Auch bei *C. marginatus* und anderen Cerebratulen kann man an besonders günstig gefärbten Objecten einen eigenartig hervortretenden Drüsenzellring am Innenrand der Lippen constatiren.

In besonders vorzüglicher Ausbildung findet man die Speicheldrüse auch bei einer den Golf von Neapel bewohnenden Linee, nämlich dem nicht seltenen *L. geniculatus*.

Die Speicheldrüsenzellen bilden auch bei dieser Form einen vollständigen Kranz um den sehr weiten Mund und finden sich dort, wo das Epithel der Haut unvermittelt in das der Mundhöhle übergeht. Sie färben sich mit Alaunhämatoxylin ebenso intensiv wio die Drüsenzellen der Cutis, während sich die Drüsenzellen, mit welchen das Epithel der Mundhöhle vollgepfropft ist, nur sehr wenig tingiren.

Die Speicheldrüsenzellen stellen sehr dünne und lange Schläuche dar, welche theils auf der Grenze zwischen Haut- und Mundhöhlenepithel,

theils aber durch das Epithel der Haut nach aussen münden. Ihre inneren angeschwollenen Enden liegen im Muskelgewebe (äussere Längsmuskelschicht) des Körpers, sie sind weder durch eine Basalmembran, Tunica propria noch durch eine Fortsetzung der Bindegewebsschicht der Cutis gegen jenes abgegrenzt. Man wird die Speicheldrüsenzellen ohne Frage als sehr verlängerte Cutisdrüsenzellen auffassen dürfen, mit demselben Rechte jedenfalls, mit dem man auch die Kopfdrüsenzellen als solche hinstellt.

Im Vorderdarm nimmt das Epithel der Mundhöhle beträchtlich an Höhe ab, und es macht sich eine wesentliche Differenz in der Höhe des ventralen und dorsalen Epithels geltend, indem das erstere oft wohl sechsmal mächtiger als das letztere ist.

Im Vergleich mit *Carinella* setzt sich das Drüsenepithel der Mundhöhle, welches dort ja ganz ähnlich wie bei *Cerebratulus marginatus* beschaffen ist, aber nur die Mundhöhle und den allervordersten Abschnitt des Vorderdarms auskleidet, bei den Cerebratulen weit nach hinten fort.

Aber es fehlt auch nicht jener zweite Abschnitt des Vorderdarms bei *Cerebratulus*, welcher sich durch seine Drüsenzellen wesentlich von dem ersten unterscheidet und den Uebergang in den bei den höheren Formen durch die Darmtaschen auch morphologisch von dem vorderen Darmabschnitt differenzirten Mitteldarm bildet.

Diesen hinteren Abschnitt des Vorderdarms kleidet ein dorsal und ventral fast gleich hohes Cylinderepithel aus, in welches schlanke, stabförmige oder schlauchförmige Drüsenzellen, deren basales Ende aufgetrieben ist, vereinzelt eingebettet sind (Taf. XI, Fig. 11). Ihr homogener Inhalt tingirt sich mit Carminen (Picrocarmin) ausgezeichnet. Die angeschwollenen Enden der Drüsenzellen liegen häufig in der Längsmusculatur des Vorderdarms, die in seinem hinteren Abschnitt stark entwickelt ist. Die im Wesentlichen unveränderten Epithelfadenzellen zeigen auch in der hinteren Vorderdarmgegend den oberen, trichterartig erweiterten kürzeren Abschnitt, welchen ein fein granulirtes Plasma erfüllt, und den längeren basalen fadendünnen. Am Grunde des trichterförmigen Endabschnitts befindet sich der grosse elliptische Kern.

Es giebt also bei *Cerebratulus*, just wie bei *Carinella*, einen äusserst drüsenreichen vorderen und einen auffallend drüsenarmen hinteren Vorderdarmabschnitt.

Das Epithel des Vorderdarms von *Cephalothrix* enthält äusserst reichlich schlanke, sich lebhaft tingirende spindelförmige Drüsenzellen. Es ähnelt sehr dem des Magendarms der Metanemertinen.

Eine Bildung höchst eigenthümlicher Art hat Joubin im Vorderdarm bei *Langia obockiana* Jouh. entdeckt 1887 (No. 206). Hier weist das Vorderdarmepithel in der Medianebene des Thierkörpers dorsal und ventral eine tiefe, mit sehr hohen schlanken Zellen ausgestattete Rinne auf. In der ventralen Rinne tragen die Zellen Wimpern, in der dorsalen konnten letztere nicht nachgewiesen werden. Joubin meint, es handle

sich in den Rinnen um ein Sinnesepithel, und jene seien Geschmacksorgane.

Der Vorderdarm der Metanemertinen.

Von einer Mundhöhle wie bei den Preto-, Meso- und Heteronemertinen kann bei den Metanemertinen nicht die Rede sein; der Mund ist die enge Oeffnung des Oesophagus. Eine gleckenartige Erweiterung des Vorderdarms, wie sie die Mundhöhle der drei ersten Ordnungen darstellt, fehlt allgemein.

Der Mund wird bei *Drepanophorus*, wo er frei ausmündet, von dem in seinem unmittelbaren Umkreis drüsenzellfreien Epithel der Haut begrenzt.

An dasselbe schliesst das Epithel des Oesophagus an, welches zuerst niedrig ist — seine Zellen sind fast würfelförmig — und keine Drüsenzellen enthält. Weiter hinten werden seine Epithelzellen höher. Das Epithel des Oesophagus trägt nur ein dünnes Wimperkleid. Die Zellen enthalten ein wenig färbbares helles Plasma und einen kugligen oder elliptischen Kern.

Das Epithel des Magendarms, welches in das des Oesophagus unvermittelt übergeht, ist ein überaus drüsenreiches, weshalb man den Magendarm auch wohl Drüsendarm nennen könnte (Taf. IV, Fig. 6 und 7).

Die Drüsenzellen sind nur in einer Art vorhanden und stellen längliche kolbige Gebilde dar, welche bis an die Membrana propria hinanreichen und von wimpertragenden, hohen Cylinderzellen umgrenzt sind (Taf. X, Fig. 17). Ihr Secret, welches sich namentlich mit Hämatoxylin lebhaft tingirt, besteht entweder aus ziemlich groben, glänzenden Körnchen, welche massenhaft durch die Epithelzellen hindurch in das Darmlumen geschoben werden, oder aus Bläschen, die mit Körnchen angefüllt sind. Solche gewahrt man häufig, wie sie gerade abgeschnürt werden und bereits halb in den Magen hineinragen oder schon in seine Höhle hineingestossen sind. Der Kern der Körnerdrüsenzellen, welche wohl so zahlreich wie die Epithelfadenzellen vorhanden sind, ist klein, kuglig und liegt am Grunde der Secretmasse.

Montgomery 1895 (No. 250) hebt treffend hervor, dass die Drüsenzellen ganz verschiedene Affinitäten für dieselben Farbstoffe zeigen, und erklärt dieses dadurch, dass die Drüsenzellen sich in den verschiedensten Stadien der Secretbereitung befinden.

Die Fadenzellen sind ganz wie die des Körperepithels nach aussen, also hier nach dem Magenlumen zu, trichterartig erweitert. Sie überwölben die Drüsenzellen und stellen eine continuirliche, nur von den Secretbahnen jener durchbrochene Decke her, die mit einem ungemein für den Magendarm geradezu charakteristisch dichten Flimmerpelze bedeckt ist. Die Einzelwimper ist ganz wie die des Hautepithels inserirt. Der dünne Fortsatz der Magendarmfadenzelle heftet sich an die Tunica propria fest. Sie führen kein Pigment. Ihr Kern ist spindelig und liegt immer in gleichem Abstande von der Tunica im oberen erweiterten Zellabschnitt.

Bei *Amphiporus stanniusi* z. B. ist im Gegensatz zu anderen Amphiporiden der Oesophagus sehr weit und seine Wand vielfach gefaltet, sodass er in hohem Maasse dem Magendarm ähnelt. Indessen ist sein niedriges Wimperepithel durchaus frei von Drüsenzellen. Solche treten erst hinter dem Gehirn im Oesophagus auf, der sich nunmehr noch viel bedeutender ausweitet; dann aber erst wird er functionell zum Magendarm.

Auch bei Formen wie *Eunemertes gracilis*, wo der Oesophagus in das Rhynchodäum mündet, ist die Mündungsstelle einfach ein kleines Loch, das ebenso wie der Oesophagus von einem drüsenzellfreien Wimperepithel ausgekleidet wird.

Im Epithel des Oesophagus von *Eunemertes gracilis*, welcher sich ebenfalls ziemlich bedeutend erweitert hat, sind die Wimperschöpfe tragenden Zellen ausnahmsweise sehr lang.

Der Oesophagus geht hinter dem Gehirn allmählich in den Magendarm über, indem sein Epithel sich nach und nach, und zwar zuerst dorsal, in ein Drüsenepithel umwandelt (Taf. IV, Fig. 7).

Das Pylorusrohr besitzt fast in seiner ganzen Länge dasselbe Epithel wie der Magendarm. Vielleicht sind die Drüsenzellen in ihm nicht ganz so reichlich enthalten wie in diesem. Auch das Pylorusrohr ist mit einem Wimperpelz ausgekleidet. Nur das allerletzte verjüngte Ende desselben unterscheidet sich von der übrigen Strecke, da in ihm das Epithel niedriger wird und keine Drüsenzellen mehr enthält. Dagegen besitzt er ebenso wie auch der Pylorusmund Wimpern.

Höchst eigenartig verhält sich das Epithel des Atriums und des Vorderdarms von *Malacobdella*, das selbst fast gar keine Drüsenzellen enthält, aber von einem Mantel solcher umgeben ist.

Mitteldarm. Die histologischen Bilder vom Epithel des Mitteldarms der Nemertinen sind sehr abwechslungsreich und verändern sich nicht allein, wenn wir von Ordnung zu Ordnung oder von einer Species zur anderen, den Mitteldarm histologisch erforschend, übergehen, sondern wechseln selbst, wenn wir mit den Individuen der Art tauschen. Zwar die Elemente bleiben immer dieselben: es sind stets sehr schlanke, lange Fadenzellen, welche Wimperschöpfe (deren Erhaltung am conservirten Material sehr selten ist) tragen, die das Epithel des Mitteldarms in der Hauptsache zusammensetzen. Aber sie scheinen sich, was ihren Inhalt anbetrifft, selbst von Individuum zu Individuum, ja selbst in verschiedenen, aber keineswegs bestimmten Darmstrecken desselben Individuums überaus verschieden zu verhalten. Die Wimperschöpfe sind weniger dicht, aber sehr viel länger als irgendwo im Vorderdarm.

Wenden wir uns zu bestimmten Beispielen.

Der Mitteldarm von *Carinella* hat bekanntlich keine Taschen. Er wird von einem wechselnd hohen Epithel ausgekleidet. Nicht selten ist dasselbe so hoch, dass es von allen Seiten aufeinanderstösst und vom Darmlumen keine Spur mehr übrig lässt.

Das Mitteldarmepithel setzt sich vor Allem aus sehr langen und

schlanken Zellen zusammen, die an ihrem dem Darmlumen zugewandten Ende etwas verdickt sind und sich basal in einen dünnen Faden verjüngen, welcher sich der Tunica propria des Mitteldarms anheftet.

Die spindeligen Kerne dieser Zellen liegen im Epithel alle in annähernd derselben Tiefe, etwa dort, wo das verdickte, dem Darmlumen zugewandte Ende in den fadendünnen Abschnitt der Zelle übergeht (Taf. XI, Fig. 12).

Auch diese Zellen tragen Wimpern.

Ausser den mit den Epithelfadenzellen der Haut zu vergleichenden Darmzellen kommen freilich in nur geringer Masse Zellen im Mitteldarm vor, die an ihrem dem Lumen des Darms zugewandten Ende spindelförmig oder elliptisch verdickt sind. Sie besitzen einen ziemlich homogenen glänzenden Inhalt, der, obwohl er Farbstoffe nicht sonderlich aufnimmt, dennoch das Secret von Drüsenzellen darstellen wird. Ich habe diese Drüsenzellen, die wir uns ebenso gebaut wie alle anderen Drüsenzellen vorstellen müssen, nicht überall im Mitteldarm und nicht bei allen von mir auf ihren Mitteldarm hin untersuchten Carinellen aufgefunden. Es wird Zustände im Mitteldarmepithel geben, wo sie sich, indem ihre Secretbecher verschwinden, dem Auge entziehen, da sie alsdann von den Epithelfadenzellen nicht zu unterscheiden sind.

Der Inhalt der Epithelfadenzellen des Mitteldarms ist granulirt, bald besteht er aus gleichmässig grossen feinen Kügelchen, bald aus kleineren und grösseren Kugeln, die glänzend aussehen. Von solchen Kugeln strotzen die Zellen des Mitteldarms derart, dass sie aufgetrieben und so stark aneinander gedrängt erscheinen, dass man ihre Grenzen nicht mehr wahrnimmt und meinen sollte, die Auskleidung des Darmes bestehe aus einer Schicht solcher glänzenden Kugeln, in der Kerne zerstreut liegen, sie werde gebildet von einem Syncytium anstatt von einem regelrechten Cylinderepithel.

Auch findet man in den Zellen ausser den hellglänzenden farblosen Körnchen, Kügelchen oder Kugeln hin und wieder grössere und kleinere grünliche und schwärzliche Kügelchen.

Der Inhalt des Mitteldarmepithels besitzt, ausser wenn er sehr fein granulirt ist, keine starke Affinität zu den gebräuchlichen Farbstoffen.

Wenden wir uns zur Betrachtung des Mitteldarmepithels von *Cerebratulus marginatus*, so ist eins voranzustellen: im Bau des Epithels der Taschen und des axialen Rohres herrscht principiell kein Unterschied; nur ist das der Darmtaschen im Allgemeinen höher wie das des axialen Rohres.

Im Epithel des Mitteldarms von *C. marginatus* habe ich niemals Drüsenzellen constatirt. Die einzige Art von Zellen gleicht durchaus den bei *Carinella* das Mitteldarmepithel in der Hauptsache ausmachenden Epithelfadenzellen. Sie sind schlank, an ihren dem Darmlumen zugewandten Enden angeschwollen und basal fadenförmig. Ihre Kerne sind

länglich, ziemlich gross und liegen meist im basalen Abschnitt der Zelle nahe der Tunica propria des Mitteldarms und seiner Taschen.

Die Zellen sind Wimperzellen. Ihr Inhalt wechselt auch bei *Cerebratulus* ebenso wie ihre Länge und damit überhaupt der Eindruck, welchen das Epithel macht. Er ist feinkörnig oder grosskuglig. Die Kügelchen und Kugeln sind glänzend und wasserhell, sie tingiren sich nicht intensiv. Ausserdem enthalten die Zellen besonders in der Analregion häufig schwarze grosse kuglige Ballen; oft sind diese auch gelblich oder grün und sowohl homogen als körnig (Taf. XI, Fig. 3, 7 und 8).

Die grossen Kugeln, mit denen ich z. B. das Mitteldarmepithel eines *Lineus coccineus* vollgepfropft fand, waren sehr regelmässig gestaltet und enthielten stets eine grosse helle Blase, nicht selten sogar mehrere, deren Inhalt aussah wie Plasma, während die sie umhüllende Masse homogen und ganz matt glänzend war.

Höchst eigenthümliche Einschlüsse, welche man leicht am lebenden Thier constatiren kann, enthält das Epithel des Mitteldarms mancher *Cephalothrix*-Arten. Es sind längliche grosse Blasen, welche meist in der Mitte ein kleines kugliges Bläschen einschliessen, das in seinem Inneren mehrere grössere und kleinere Stäbchen birgt. Alle diese Gebilde sind farblos, nur die verschiedene Art ihres Lichtbrechungsvermögens lässt sie hervortreten. Es erinnern uns diese oft krystallartigen Einschlüsse an solche, welche wir bei den Metanemertinen im Mitteldarm kennen lernen werden (Taf. XI, Fig. 9).

Das Mitteldarmepithel der Metanemertinen wollen wir uns zunächst an einem lebenden durchsichtigen *Drepanophorus crassus* vorführen.

Wir beachten in einer Darmtasche am lebenden Thier sofort zweierlei.

Nämlich erstens keulenförmige Gebilde, die aus sehr vielen kleinen Kügelchen bestehen, welche so dicht zusammengedrängt sind, dass sie sich theilweise gegeneinander abgeplattet haben. Die kleinen Kügelchen glänzen, sind krystallhell und farblos. Die keulenförmigen Gebilde bestehen nur aus solchen Kügelchen und enthalten nie ausser diesen etwas Anderes (Taf. XI, Fig. 10).

Zweitens grosse Kugeln, die wie Oeltropfen aussehen. Auch sie sind wasserhell und besitzen einen matten Glanz. Diese grossen Kugeln, zwischen denen die Kügelchenkolben, wie ich die keulenförmigen Gebilde nennen will, vertheilt sind, bergen in ihrem Centrum stets einen oftmals wie aus Kryställchen zusammengefügten Centralkörper. Derselbe ist bald braun, röthlich oder grün gefärbt.

Endlich bemerkt man noch hin und wieder sehr stark lichtbrechende grosse Kugeln, die den Eindruck von Fetttropfen machen, und ausserdem schwarze undurchsichtige.

Bei Zusatz von verdünnter Essigsäure bleiben die Centralkörper der grossen Kugeln unverändert, die Kugeln selbst schrumpfen dagegen stark.

Die Wand des Mitteldarms von *Tetrastemma diadema* sah ich von glashellen, stark glänzenden Kugeln erfüllt, welche keine innere Structur zeigen, und dazwischen rundliche schwarze oder braungefärbte Concremente liegen. Ausserdem enthält sie keulenartige Gebilde, deren Inhalt sehr mattglänzend, weiss oder milchglasartig ist und aus dicht aneinandergepressten kleinen Kügelchen besteht.

Mit Bismarckbrauntinctur, die dem lebenden Gewebe zugesetzt wurde, färbten sich die grossen, stark glänzenden Kugeln binnen 2 Minuten und behielten die Färbung nach dem Auswaschen. Sie erschienen aber nunmehr aus vielen intensiv gefärbten, Gebilden zusammengesetzt, die zu einer Kugel zusammengeballt und von einer weniger gefärbten, verschieden geformten Schale umschlossen sind.

Der Färbung widerstehen besonders stark lichtbrechende und grosse Kugeln.

Bei *Tetrastemma vermiculus* constatirte ich in den den Mitteldarm vollpfropfenden wasserhellen kugligen Bläschen ausser Krystallkugeln und gefärbten und farblosen Kügelchen auch wasserhelle Stäbchen, ähnlich denjenigen, welche im Mitteldarm von *Cephalothrix bipunctata* beobachtet wurden.

Als besonders eigenthümlich muss ich auch noch den Inhalt des von mir öfters lebend studirten Mitteldarmepithels von *Tetrastemma vastum* und *cephalophorum* schildern (Taf. XI, Fig. 1).

Dasselbe ist ausgezeichnet durch den Besitz ganz besonders grosser Kügelchenkolben, welche ausschliesslich aus kleinen, dicht aneinander gepressten Kügelchen bestehen. Sie machen denselben Eindruck wie bei *Tetrastemma diadema*. Ausserdem bemerken wir im Epithel grosse glashelle Kugeln, welche im Centrum stets undurchsichtige, höchst sonderbare Gebilde enthalten. Dieselben finden sich in wechselnder Grösse vor; bald sind sie völlig kuglig, bald an einer Seite abgeplattet, bald liegen sie einzeln im Centrum der glashellen Kugel, oder wir sehen 2 oder auch 3 von ihnen aneinandergeklebt. Diese undurchsichtigen Gebilde sind strahlig gebaut. Ihre Substanz ist strahlig um einen central gelegenen oder bei stark abgeplatteten Kugeln der abgeplatteten Fläche genäherten Punkt angeordnet.

Drittens bemerken wir im Epithel des Mitteldarms von *T. vastum* grosse gelbliche Kugeln, die einen homogenen, ebenfalls gelblichen Inhalt haben, aber keine Körperchen enthalten. Zwischen den nach der Art ihres Inhaltes mannigfaltigen Kugeln befinden sich, gewissermaassen Lücken füllend, kleine, nicht sehr regelmässige wasserhelle Kügelchen.

Die Untersuchung des Mitteldarms der Metanemertinen an conservirten, in Schnitte zerlegten Individuen lehrt uns die geschilderten Bilder verstehen, indem sie uns klar macht, dass sich das Mitteldarmepithel aus 2 verschiedenen Zellarten zusammensetzt.

Das Epithel des vorderen Mitteldarms eines Exemplares von *Eunemertes marioni* zeigte ein besonders klares Bild (Taf. XI, Fig. 2).

Es besteht in der Hauptsache aus sehr hohen Zellen, welche den Epithelfadenzellen der Haut ähnlich sind, denn ihr äusseres, hier dem Darmlumen zugewandtes Ende ist trichterartig erweitert, das basale fadendünn, und dem äusseren Ende sitzt ein Wimperschopf auf. Der elliptische Kern liegt im verjüngten basalen Ende. Der Zellinhalt ist ein sehr feinkörniges, wabiges, sich wenig färbendes Plasma (Taf. X, Fig. 18).

Zwischen diesen Zellen sind solche von keulenförmiger Gestalt eingeschlossen. Sie besitzen einen grobkörnigen Inhalt, welcher sich mit Carmin lebhaft färbt. Ihr kleiner Kern befindet sich dort, wo die Keule oder Spindel sich in den fadendünnen Fortsatz, der in der Tunica propria inserirt ist, verjüngt.

Betrachten wir das Mitteldarmepithel desselben Thieres im Schwanzabschnitt. Hier ist es sehr hoch geworden — ein Darmlumen fehlt fast — und beinahe vollständig angefüllt mit glänzenden, nicht sehr regelmässigen Kugeln. Zellgrenzen sind nur am Grunde des Epithels festzustellen. Hier nämlich sehen wir die dünnen basalen Abschnitte der Epithelzellen und in ihnen die spindeligen Kerne derselben.

Indessen constatiren wir mit aller Deutlichkeit zwischen der Masse der glänzenden Kugeln, die wie aus Schleim gebildet aussehen und sich mit Carmin gefärbt haben, in Folge einer Doppelfärbung mit Carmin-Hämatoxylin violette keulenförmige oder spindelige Gebilde, deren Inhalt grob granulirt ist.

Schicke ich nun voraus, dass nach meiner Erfahrung das Mitteldarmepithel im Wesentlichen vorne nicht anders als hinten zusammengesetzt ist, so folgt: die keulenförmigen Gebilde sind hinten dieselben wie vorne; die Epithelfadenzellen aber, die vorne einen schaumigen oder äusserst feinkörnigen Inhalt aufweisen, sind hinten — wenigstens ihre verdickten Enden — vollgepfropft mit glänzenden Kugeln.

Und weiter ergiebt sich: die Körnchenkolben, die wir im Mitteldarm des lebenden Thieres feststellten, sind Zellen, und jeder Körnchenkolben entspricht einer jener an Schnitten nachgewiesenen keulenförmigen Zellen, die glänzenden Kugeln aber — wie sie immer aussehen und was sie auch enthalten mögen — machen den Inhalt der Epithelfadenzellen des Darmes aus, deren Grenzen um so weniger hervortreten, je massenhafter sie jene glasig-schleimigen Kugeln enthalten.

Endlich ist es zweifellos, dass die Körnchenkolben, als welche uns im Leben die keulenförmigen, sich lebhaft färbenden Zellen auffielen, Drüsenzellen sind. Das illustrirt vor allen Dingen sehr überzeugend das Mitteldarmepithel von *Malacobdella* (Taf. XI, Fig. 6).

Bei *Tetrastemma eilhardi* soll das Mitteldarmepithel nach Montgomery keine Drüsenzellen enthalten.

Die verschiedenartigen Bilder, welche das Epithel des Mitteldarms zeigt, rühren von dem wechselnden Aussehen der Epithelfadenzellen her, welche bald gar nicht oder nur spärlich, bald massenhaft jene glashellen Kugeln und gefärbten Concremente enthalten.

Wie bereits in der Einleitung zu diesem Capitel angedeutet wurde, ist das Epithel des Mitteldarms das verdauende, und die verschiedenen Zustände der Epithelzellen sind auf ihre verdauende Thätigkeit zurückzuführen. Viele der glänzenden Kugeln sind Vacuolen, welche Nahrungstheilchen enthalten, andere wohl Fett- oder Oeltropfen (Taf. X, Fig. 18).

Das Epithel des Blinddarms ist ebenso wie das des Mitteldarms gebaut.

Enddarm. Das Enddarmepithel setzt sich, wie ich bei *Cerebratulus marginatus* feststellte, aus hohen Fadenzellen zusammen, die sich nicht von denen des Mitteldarms unterscheiden.

Bei den von mir untersuchten Exemplaren von *Carinoma armandi* ist es sehr niedrig und besteht lediglich aus kurzen, gegen das Darmlumen hin trichterartig erweiterten Fadenzellen, welche Flimmern tragen.

Das Epithel des überaus kurzen Enddarms der Metanemertinen setzt sich gleichfalls aus wimpernden Fadenzellen zusammen.

Die **Tunica propria** des Darmtractus, d. i. die Basalmembran seines Epithels, bildet bei *Carinella* ein gallertiges Blatt von ziemlich bedeutender Dicke, in welches kleine Kerne eingebettet sind (Taf. X, Fig. 16). Bei den höheren Nemertinen stellt sie eine sehr dünne Haut vor.

Besonders schön beobachtet man bei *Carinella* das vor allem im Vorderdarm auffallende **interstitielle Gewebe** (Taf. X, Fig. 16).

Bei den Metanemertinen findet man Zellen mit spindeligen Kernen, die zwischen die Epithelfaden- und Drüsenzellen eingeschaltet sind. Sie sitzen am Grunde des Epithels. Es sind Stützzellen.

Bei den Heteronemertinen gewahrt man im Mitteldarmepithel besonders deutlich dann, wenn dasselbe, wie z. B. bei *Lineus coccineus*, ganz von Glanzkugeln vollgepfropft erscheint und das Darmlumen verschwunden ist, sehr kleine, kuglige, sich intensiv tingirende Kernchen, die überall und in jeder Höhe des Epithels zwischen die Glanzkugeln ausgestreut sind. Es sind diese Kernchen nicht den Epithelfadenzellen des Mitteldarms eigenthümlich, denn diese sind bedeutend grösser, spindlig geformt und am Grunde des Epithels nahe der Tunica propria angeordnet. Sie können nur einem sich zwischen den Epithelfadenzellen ausbreitenden interstitiellen Gewebe angehören.

Die **Musculatur** des Darmtractus.

Am Darmtractus der Proto-, Meso- und Heteronemertinen entwickelt sich nur dort eine besondere Darmmusculatur, wo derselbe im Leibesparenchym eingebettet liegt und nicht unmittelbar von der Leibesmusculatur, wie z. B. von der inneren Ringmuskelschicht bei *Carinina*, *Carinella* und *Carinoma*, eingeschlossen wird.

Bei manchen Carinellen (z. B. *C. rubicunda*) sind indess am Mitteldarm auch in dem Abschnitte, wo derselbe noch innerhalb des inneren Ringmuskelcylinders liegt, einige Längsmuskelfibrillenzüge entwickelt.

Die Darmmusculatur ist aber im Allgemeinen bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen nur am hinteren Vorderdarm eine besonders kräftige

und setzt sich hier aus einer inneren dicken, den Vorderdarm rings umhüllenden Lage von Längs- und einer äusseren viel dünneren von Ringfibrillen zusammen (Taf. XI, Fig. 11).

Diese Muskelfibrillen sind viel feiner als die des Hautmuskelschlauchs.

Die Ringmuskelschicht des Vorderdarms verknüpft sich dorsal mit der Ringmusculatur des Rhynchocöloms.

Der Mitteldarm besitzt eine sehr feine Hülle von Ringmuskelfibrillen.

Am Darmtractus der Metanemertinen ist der Magen, der Blind- und der Mitteldarm mit einer Musculatur ausgestattet.

Der Muskelmantel des Magens steht vorn im Zusammenhang mit der Längsmusculatur des Hautmuskelschlauchs. Er besteht hauptsächlich aus Längsfibrillen.

Der Muskelmantel des Mitteldarms besteht nur aus einer dünnen Schicht von Ringfibrillen, ebenso der des Blinddarms, welcher noch dünner ist. Die Musculatur der Taschen ist äusserst dünn und hängt mit der des axialen Rohres zusammen.

Die Fibrillen der Darmmusculatur der Metanemertinen sind relativ dick und geben denen des Hautmuskelschlauchs nicht viel an Stärke nach.

Der Mund von *Drepanophorus* besitzt einen Sphincter (Taf. IV, Fig. 7).

Der Vorderdarm der Proto-, Meso- und Heteronemertinen besitzt ein besonderes Blutgefässsystem, das **Schlundgefässsystem**, das sich von den Seitengefässen abspaltet und reichlich verzweigt (Taf. VI, Fig. 4—9).

Auch durch Nerven wird der Vorderdarm oder der Magen stets bei allen Nemertinen versorgt. Es ist das **Schlundnervenpaar**, welches am Gehirn entspringt (Taf. VI, Fig. 7 und Taf. XI, Fig. 4).

9. Das Rhynchodäum und der Rüssel.

Der Rüssel ist ein Schlauch, welcher vorne weit und offen, hinten eng und geschlossen ist. Mit seinem Vorderrande ist der Schlauch in der Gehirngegend mit der Wand des Rhynchocöloms, eines über dem Darm gelegenen Blindsackes, welcher den Rüssel enthält, rings verwachsen; sein geschlossenes Hinterende ist durch ein Paar Muskelstränge hinten im Rhynchocölom festgeheftet. Das Paar von Muskelsträngen dient als Retractor für den ausgestülpten Rüssel (Taf. II, Fig. 1 und 2 und Taf. XIII, Fig. 6).

Der Rüsselschlauch öffnet sich in ein kurzes enges Rohr, das von seiner vorderen Insertion bis zur Kopfspitze reicht und dort mittels einer kleinen, stets subterminal ventral gelegenen Oeffnung nach aussen mündet. Es wird dies kurze Rohr, durch das der Rüssel nach aussen tritt, als Rhynchodäum, seine Aussenöffnung als Rüsselöffnung bezeichnet (Fig. XVI).

Der Rüssel ist nicht selten doppelt so lang als der Körper seiner Besitzerin, oftmals aber auch viel kürzer als dieser.

Der Rüssel gewisser Nemertinen (fast aller Metanemertinen) besitzt einen Waffenapparat, der aus spitzen Stacheln besteht. Ist ein solcher

vorhanden, so ist der Rüsselschlauch innerlich in tief eingreifender Weise umgestaltet.

Die Wandung des Rüssels besteht aus einem hohen Innen- und sehr niedrigen Aussenepithel und einem Muskelschlauch, der bei den waffenlosen Nemertinen (Proto-, Meso- und Heteronemertinen) an den der Körperwand erinnert.

Kein Organ der Nemertinen ist so oft und arg verkannt worden als der Rüssel. Wir verdanken Keferstein 1862 (No. 97) eine Uebersicht über die vielen und merkwürdigen Irrthümer, in welche die älteren Zoologen bei der Deutung dieses Gebildes verfallen sind. Einige erwähnten wir bereits bei der Besprechung des Darmtractus.

Der Entdecker des Rüssels ist Fabricius 1798 (No. 12). Er hielt aber seinen hinteren Abschnitt für den Darm und lässt den Rüssel vorne durch den Mund und hinten durch den After mit der Aussenwelt communiciren. Davies 1815 (No. 20) kam dem wahren Sachverhalt näher. Cuvier 1817 (No. 23) nimmt den Rüssel als Geschlechtsorgan in Anspruch. Wie im allgemeinen so stellte Delle Chiaje 1825 (No. 25) auch die Organisation des Rüssels richtig dar. F. S. Leuckart 1828 (No. 26) aber bekundete einen grossen Irrthum, indem er schrieb: „Ein Individuum warf vor seinem Tode seine, einen einfachen Schlauch bildenden (weiblichen) Geschlechtsorgane aus der ganz vorn am Körper, vor der Mundöffnung befindlichen kleinen Geschlechtsöffnung aus.“ Denn das war der Rüssel. Huschke 1830 (No. 33) hielt den Rüssel für den männlichen Geschlechtsapparat und dessen vorderes Ende für einen Penis. Dementsprechend sah er in der Rüsselöffnung die Geschlechtsöffnung. Dugès 1830 (No. 32) und Ehrenberg 1831 (No. 34) deuteten den Rüssel als Darm. H. Rathke (1842) erkannte den Bau des Rüssels und vor allem seine Selbständigkeit dem Darm gegenüber richtig, deutete ihn aber als Tastorgan. (Op. cit. pag. 127 und No. 42.) Oersted 1844 (No. 47) kehrte zu den Anschauungen von Huschke zurück, aber da er auch die wirklichen Geschlechtsorgane erkannte und berücksichtigte, dass sich der Rüssel in beiden Geschlechtern vorfindet, so kam er zu dem Schlusse, dass der Rüssel nicht die Begattung vollführe, sondern nur zu derselben anrege. Er fasst ihn als stimulirendes Organ auf. Dieser Deutung schliesst sich Siebold in seinem Lehrbuche an. Dennoch hat man bald die Anschauung, dass der Rüssel mit dem Geschlechtsapparate oder der Begattung etwas zu thun habe, fallen lassen, dafür aber um so energischer an der Ansicht festgehalten, dass der Rüssel den Darmtractus vorstelle oder doch Theile desselben zu ihm gehören. Besonders die Autorität Quatrefages 1846 (No. 54) gereichte dieser irrthümlichen Deutung zur wesentlichen Stütze. Frey und Leuckart 1847 (No. 56) vermochten mit den richtigen Resultaten ihrer sorgfältigen Untersuchungen nicht durchzudringen. Unentwegt folgen Blanchard 1849 (No. 62) und Diesing 1850 (No. 65) Quatrefages weiter nach, und auch die Aufsehen erregenden Arbeiten von M. S. Schultze 1851 (No. 71) verdrängten nicht allenthalben die eingewurzelten Irrthümer. Williams

1852 (No. 72) z. B. lässt den Rüssel noch immer als Darm functioniren. Erst seit Keferstein 1862 (No. 97) haben Delle Chiaje und H. Rathke darin auf die Dauer Recht bekommen, dass Rüssel und Darm nichts miteinander zu schaffen haben.

G. Johnston 1837 (No. 37) war der erste Forscher, welcher darauf aufmerksam machte, dass ein Theil der Nemertinen Stilete im Rüssel besitze, ein anderer indessen nicht; darauf begründete er eine Classification, die später von M. S. Schultze 1853 (No. 76) befestigt und durchgeführt wurde, indem er die Nemertinen in Anopla (Rüssel ohne Stilet) und Enopla (Rüssel mit Stilet) eintheilte.

Zum richtigen Verständniss des bewaffneten Rüssels, welcher im Gegensatz zum waffenlosen complicirt gebaut ist, gelangte man ebenfalls erst allmählich. Quatrefages 1846 (No. 54) gab die erste genauere Beschreibung desselben, deren Werth leider wesentlich durch seine Verkennung des Rüssels beeinträchtigt wird. Nur den Abschnitt des Rüssels, welcher vor dem Stiletapparat liegt, bezeichnete er als Rüssel, seine übrige längere Hälfte deutete er als Darm. Die Partie, welche den Stiletapparat enthält, nimmt er als Oesophagus in Anspruch. Uebrigens hat sich Quatrefages auch in einigen anatomischen Verhältnissen geirrt, denn das ausstülpbare Stilet liegt nicht an der Rückenwand, sondern im Centrum des Rüssels, und die Art, wie er seinen Rüssel durch den „Oesophagus" mit dem „Darm" communiciren lässt, entspricht nicht dem wahren Sachverhalt. Claparède 1861 (No. 99), welcher den Rüssel richtig deutete, fand jenen engen Canal, welcher in der Stiletregion die Verbindung der vorderen mit der hinteren Rüsselhälfte aufrecht erhält, hält aber fälschlich jenen musculösen Ballon hinten für geschlossen, welcher sich zwischen Stiletapparat und hinterer Rüsselhälfte einschieht und von Quatrefages als zweite Anschwellung des „Oesophagus" beschrieben wurde. Eine in allen Theilen richtige Darstellung des bewaffneten Rüssels und in Sonderheit des Stiletapparates verdanken wir Keferstein 1862 (No. 97).

Ein Gegenstand der Controverse ist bis auf den heutigen Tag die Deutung von ein Paar Taschen, von denen schon Oersted spricht 1844 (No. 47), welche seitlich vom vorstülpbaren Stilet in der Rüsselwand liegen, mehrere oder viele Stilete enthalten und sich, wie man seit Claparède sicher weiss, in die vordere Rüsselhälfte öffnen. Den Inhalt dieser Taschen hat man Neben- oder Reservestilete genannt. Oerstod, obwohl von jenen wundersamen Vorstellungen über die Bedeutung des Rüssels befangen, welcher wir eben gedachten, spricht sich über die Bedeutung der Nebenstilete ganz in unserem Sinne aus, indem er sagt: „Die Räume an den Seiten bilden denn die Behälter, aus welchen neue nagelförmige Körper durch einen sehr undeutlichen Canal an das Ende des pfriemartigen Körpers geführt werden." Er deutet die Stilete in den Taschen als Reservestilete, zum Ersatz des centralen vorstülpbaren Stilets bestimmt. Diese Anschauung adoptirte Quatrefages, und M. S. Schultze suchte sie zu begründen. Frey und Leuckart hingegen vermögen sie nicht zu theilen, und

Claparède meint eher, die Taschen enthalten abgeworfene centrale Stilete! Keferstein 1862 (No. 97) spricht sich ganz entschieden gegen die Deutung der Nebenstacheln als Reservestilete aus und v. Kennel 1877 (No. 146) protestirt gegen dieselbe nachdrücklich, weil er bei *Geonemertes palaensis* wesentliche Differenzen im Bau des Hauptstachels und der Nebenstacheln fand.

In neuerer Zeit hat sich Montgomery 1894 (No. 243) aus demselben Grunde gegen Oersted's Deutung erklärt. Er lässt den Hauptstachel in jener Tasche entstehen, welche die Mündung des Ductus ejaculatorius aufnimmt, und sieht in den Nebenstacheln Waffen von geringerer Bedeutung. Montgomery entgegnend wies ich dann 1894 (No. 244) darauf hin, dass die Taschen, welche die Nebenstacheln enthalten, Drüsenzellen sind, eine Drüsenzelle an dem Orte, wo nach Montgomery das Hauptstilet entstehen soll, aber nicht existirt, und vertrat auch später 1895 (No. 256) die alte Anschauung.

Hubrecht 1874 (No. 130 u. 132) entdeckte den ganz abweichenden Stiletapparat von *Drepanophorus*, welcher mit einer grossen Anzahl von Angriffsstileten ausgerüstet ist.

Die histologischen Verhältnisse des Rüssels waren, so weit es die Schichtung seiner Wandung angeht, bereits Mc Intosh 1873/74 (No. 125) gut bekannt, die vielgestaltigen Elemente, namentlich seines inneren Epithels, sind indess erst in neuerer Zeit völlig aufgedeckt worden. Dagegen bemerkten schon Frey und Leuckart 1847 (No. 56), sich gegen Quatrefages wendend, sehr richtig: „Die innere Auskleidung enthält ein zelliges Epithelium, dessen Elemente sich häufig zu einer Menge förmlicher Papillen zusammen gruppiren; Flimmercilien, wie sie de Quatrefages erwähnt, haben wir niemals wahrgenommen."

Sehr weit ragt die Kenntniss von den Nesselzellen im unbewaffneten Rüssel zurück, da wir sie M. Müller verdanken 1852 (No. 74).

1. Das Rhynchodäum.

Als Rhynchodäum bezeichne ich mit Hubrecht jenes kurze Rohr, durch welches der Rüssel nach aussen geworfen wird. Dasselbe verlängert sich in den Rüssel hinein, wenn dieser vollständig eingezogen ist. Hat man den Rüssel ganz aus einer Nemertine entfernt, so gehen Rhynchodäum und Rhynchocölom (d. i. jener Blindsack, der den Rüssel einschliesst) ineinander über, man wird beide aber dennoch voneinander durch die ringförmige Wundnaht voneinander abgrenzen können, welche der Rüssel an seiner vorderen Insertion hinterlassen hat, die sich vor oder in der Gehirngegend befindet. Denn der vordere Rüsselrand ist am hinteren Ende des Rhynchodäums rings mit dessen Wand verwachsen. Das Rhynchodäum durchsetzt die Kopfspitze und wird meistens von den Blutgefässen des Kopfes eingeschlossen.

Nur bei *Malacobdella* kann von einem Rhynchodäum nicht die Rede

sein, weil sich hier der Rüssel in den vorderen Schlundabschnitt öffnet, welchen wir Atrium nannten.

Das Rhynchodäum mündet mittelst einer Oeffnung nach aussen, durch welche der Rüssel ausgeworfen wird. Ich nenne dieselbe, den älteren Autoren folgend, **Rüsselöffnung.**

Die Rüsselöffnung mündet an der Kopfspitze niemals terminal — terminal liegt das Frontalorgan — sondern stets subterminal ventral (Taf. IV, Fig. 1, 2 u. 7 und Fig. XIV, XVI und XVII). In der Regel ist sie aber der Kopfspitze so sehr genähert, dass es äusserlich den Anschein hat, als ob sie ganz an ihrem Endo gelegen sei. Nur bei den Angehörigen einer Gattung der Heteronemertinen (*Valencinia*) hat sich die Rüsselöffnung ein beträchtliches Stück von der Kopfspitze nach hinten entfernt. Während sie sich nämlich sonst bei allen Nemertinen weit vor dem Gehirn befindet, constatiren wir sie bei *Valencinia* unmittelbar vor jenem (Fig. XV).

Bei einer Reihe von Nemertinen gewinnen die Rüsselöffnung und das Rhynchodäum ausser der Bedeutung eines Rüsselmundes und einer kurzen Scheide, durch welche der Rüssel nach aussen gleitet, die Bedeutung eines Speiserohres und der Mundöffnung. Denn bei der Mehrzahl der Metanemertinen — eine Ausnahme bilden die Drepanophoren und manche Amphiporen — öffnet sich der Oesophagus in das Rhynchodäum, sodass also sein vorderer, vor der Oeffnung des Oesophagus gelegener Abschnitt als Schlund dienen muss, ebenso wie nur die Rüsselöffnung als Mund functioniren kann (Taf. IV, Fig. 4 u. 6 und Fig. XVII u. XX). Oefters mündet der Oesophagus dicht hinter dem Gehirn in das Rhynchodäum, sodass sein „Schlundabschnitt" sehr lang ist, häufig aber öffnet er sich dicht vor der Rüsselöffnung in dasselbe oder gar erst in die Rüsselöffnung hinein, sodass diese mit der Mundöffnung zusammenfällt.

Diese Eigenthümlichkeit findet sich bei keiner Proto-, Meso- und Heteronemertine.

Die **Histologie** des Rhynchodäums weist in den verschiedenen Nemertinengruppen erhebliche Differenzen auf.

Das Rhynchodäum von *Carinella polymorpha* zerfällt in zwei Abschnitte, der vordere kennzeichnet sich durch seinen Reichthum an Drüsenzellen, der hintere durch den vollständigen Mangel derselben. Es ist von einem sehr hohen Epithel ausgekleidet, welches am Eingang dem der Haut an Höhe kaum nachsteht und erst ganz allmählich bis zur Insertion des Rüssels niedriger wird.

Das Epithel des Rhynchodäums besteht in der Hauptsache, wie das der Haut, aus schlanken, Wimpern tragenden Zellen, die vorne wie im Hautepithel enorm lang sind, aber kein Pigment führen. Sie sitzen auf einer dünnen Grundschicht.

Im vorderen Abschnitt des Rhynchodäums sind zwischen die Epithelfadenzellen, wie wir die Wimpern tragenden nach denen des

Hautepithels nennen können, ebenso massenhaft wie in diesen Drüsenzellen eingepackt. Und zwar sind es, wie in der Haut, Packetdrüsenzellen, die sich ebenfalls mit Hämatoxylin ausserordentlich intensiv färben. Sie erfüllen das Epithel des Rhynchodäums bis zum Rande.

In Folge seines Drüsenreichthums erscheint der vordere Abschnitt des Rhynchodäums als eine unmittelbare Einstülpung des Hautepithels.

Das Rhynchodäum ist überall bis zur Rüsselinsertion mit einem Wimperpelz ausgekleidet.

Das drüsenzellfreie Epithel des hinteren längeren Abschnittes wird schliesslich flach wie ein Pflasterepithel. Dieses geht direct in das innere Epithel des Rüssels über, indem es sofort wieder bedeutend höher wird.

Dem Rhynchodäum fehlt eine eigene Musculatur. Der vordere Abschnitt ist unmittelbar von der Längsmusculatur der Kopfspitze umgeben, der hintere aber in ein Gallertgewebe gebettet, sodass ihn Muskelfasern nicht unmittelbar umschliessen. Dagegen ist die trichterartige Erweiterung, welche das Rhynchodäum vor der Rüsselinsertion erfährt, von einem dicken Ring von Ringmuskelfasern umgeben, welcher sich überall seiner epithelialen Wand anschmiegt. Er bildet einen Sphincter.

Ein mit einer drüsigen Wand ausgestattetes Rhynchodäum scheint nur den Protonemertinen, diesen aber allgemein eigenthümlich zu sein, denn ausser bei den von mir sonst untersuchten Carinellen (*C. polymorpha, annulata, rubicunda, superba, banyulensis, nothus, linearis*) ist auch bei *Carinina* der vordere Abschnitt des Rhynchodäums mit einem Drüsenzellepithel ausgekleidet, ebenso wie bei *Hubrechtia desiderata*, obgleich dasselbe bei letzterer viel niedriger ist als bei den zuvor genannten Arten.

Bei den Heteronemertinen ist das Epithel des Rhynchodäums ganz gleichartig. Es ist überall sehr niedrig, enthält gar keine Drüsenzellen, die Wimpern stehen überaus dünn und es stützt sich auf eine sehr feine Grundschicht, der sich die Musculatur der Kopfspitze überall innig anlegt. Im vorderen Abschnitt ist das in der Regel zwischen den Kopfgefässen eingeschlossene Rhynchodäum in die Längsmuskelfibrillen der Kopfspitze eingebettet. Vor seiner trichterartigen Erweiterung wird es von einer dichten Masse von Ringmuskelfibrillen eng, wie bei *Carinella*, umschnürt.

Man sollte vermuthen, dass bei jenen Metanemertinen, wo das Rhynchodäum theilweise den Schlund vertritt, dasselbe im Gegensatz zu den Drepanophoren, wo Rhynchodäum und Oesophagus getrennt ausmünden, mit einer besonderen Wandung ausgestattet sei. Das ist nicht der Fall, sondern bei allen Metanemertinen ist das Rhynchodäum mit einem vorne ziemlich hohen, nach hinten niedriger werdenden Wimperepithel ausgestattet, welches an der Rüsselwand in das der Haut übergeht, gar keine Drüsenzellen enthält und sich auf eine dünne Grundschicht stützt. Dem Rhynchodäum fehlt auch bei den Metanemertinen eine eigene Musculatur, dagegen ist es vor der trichterförmigen Erweiterung von einem sehr dicken

Ringmuskelringe, einem Sphincter umgürtet (Taf. IV, Fig. 7). Der Oesophagus öffnet sich stets vor diesem Muskelringe in das Rhynchodäum.

2. Der Rüssel.

Max Schultze 1853 (No. 76) theilte die Nemertinen in 2 Ordnungen ein, nämlich 1. die Anopla, 2. die Enopla, von welchen sich erstere mit den Proto-, Meso- und Heteronemertinen, letztere mit den Metanemertinen decken.

Max Schultze gründete seine Eintheilung auf die Organisation des Rüssels.

Der Rüssel vieler Formen weist nämlich einen eigenthümlichen Waffenapparat auf, an dem stiletartig gestaltete Stacheln das auffallendste sind, während bei einer nicht minder grossen Reihe von Formen im Rüssel nicht die Spur einer solchen Bewaffnung, oder irgend etwas, das sich mit ihr vergleichen liesse oder an ihre Stelle getreten wäre, vorhanden ist.

Es ist vorauszusetzen, dass der Rüssel, je nachdem, ob er einen Waffenapparat besitzt oder nicht, auch verschiedenartig gebaut sein wird. Darum wird es sich empfehlen, den waffenlosen und den bewaffneten Rüssel ganz getrennt zu betrachten; wir beginnen mit jenem.

a. Der waffenlose Rüssel,

welcher charakteristisch für die Proto-, Meso- und Heteronemertinen ist, stellt in seiner Form einen engen Schlauch dar, der hinten geschlossen ist.

Der Schlauch ist vorn am weitesten und verjüngt sich allmählich nach hinten. Er besitzt von vorn bis zu seiner Endspitze ein Lumen. In der Regel weist er weder innerlich noch äusserlich eine Gliederung in gewisse Abschnitte auf (Taf. II, Fig. 1). Nur bei *Eupolia* lassen sich am Rüsselschlauch zwei Hälften unterscheiden: eine vordere weitere und eine hintere engere. Beide sind gleich lang. Zwischen ihnen zeigt der Rüssel eine nur eben hervortretende zwiebelförmige Auftreibung. Auch dieser Rüssel ist von vorn bis hinten hohl, und es communiciren beide Hälften durch die zwiebelförmige Auftreibung miteinander.

Die Länge des Rüssels richtet sich nicht nach der Länge des Thieres, sie steht aber in annäherndem Verhältniss zur Längsausdehnung des Rhynchocöloms. Es besitzen also die Carinellen und Eupolien, Nemertinen mit nur einem sehr kurzen Rynchocölom, einen im Vergleich zur Länge des Körpers sehr kurzen Rüssel, die Lineiden dagegen im Allgemeinen einen langen. Während z. B. bei *Eupolia delineata* der Rüssel nicht halb so lang ist wie der Körper, ist derselbe bei *Micrura dellechiajei* mehr als doppelt so lang. Ich habe Rüssel von *Cerebratulus marginatus* vor Augen gehabt, welche 50—60 cm maassen, indess die Länge der Thiere nur 30—40 cm betrug. Ein conservirter Rüssel von *Micrura dellechiajei*, welcher mir vorlag, maass 34 cm; die Länge des conservirten Thieres, das ihn ausgeworfen hatte, betrug 7 cm, sie mag im

Lehen 10 cm hetragen haben; es ist mithin der Rüssel mehr als 3 Mal so lang als das Thier.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die kräftigen Fermen der Heteronemertinen, wie die Cerehratulen, auch kräftige, dicke Rüssel besitzen, die dünnen aher, wie die Lineen und Micruren, dünne Rüssel hahen. Der Rüssel von *Micrura dellechiajei* ist nicht dicker als ein Zwirnsfaden, wie man ihn zum Nähen henutzt.

Der Rüssel eines gressen Exemplars ven *Cerebratulus marginatus* aber hesitzt die Dicke eines schon recht starken Bindfadens. Er hat nicht selten vern einen Durchmesser ven 2—2 ½ mm. Von den Formen mit kurzem Rüssel ist derselbe hei *Carinella* ungleich dicker als hei *Eupolia*, wo er in jeder Beziehung verkümmert erscheint.

Der Rüssel ist nermaler Weise in das Rhynchocölem eingeschlossen, welches er verschliesst, indem sein vorderer Rand ver oder in der Gehirnregien rings an der Wand des Rhynchecölems inserirt ist. Ferner ist auch sein hinteres Ende durch einen wahrscheinlich stets doppelten Muskelstrang, den Retractor, an der Wand des Rhynchocöloms befestigt. Taf. I, Fig. 4 stellt eine Nemertine mit ausgestülptem Rüssel dar.

Histologie. Die allgemein sehr dicke Wand des Rüsselschlauchs haut sich vor Allem aus Muskelfihrillen auf. Aussen und innen werden die Muskelschichten ven Epithelien hekleidet. Ferner wird die Rüsselwand von Nerven durchzegen.

Die Muskelfihrillen des Rüssels, von denen wir hauptsächlich Ring- und Längsfihrillen unterscheiden, sind stets in Schichten gesendert, ehenso wie die in verschiedener Richtung verlaufenden Fihrillen des Hautmuskelschlauchs (Taf. VIII, Fig. 3 u. 5).

Wie von einem Hautmuskelschlauch dürfen wir auch von einem **Rüsselmuskelschlauch** reden. Und wie wir in der Anzahl der Hauptschichten des Hautmuskelschlauchs wesentliche Differenzen hei den verschiedenen Ordnungen feststellten, constatiren wir ehen solche im Aufbau des Rüsselmuskelschlauchs, da auch dieser hei den verschiedenen Nemertinenerdnungen wechselt.

Entweder setzt sich der Rüsselmuskelschlauch aus zwei Schichten, wie hei den Proto- und Mesonemertinen und den Eupeliden unter den Heterenemertinen, zusammen, oder aus drei, was hei der anderen Familie der Heteronemertinen, den Lineiden, der Fall ist (vgl. Taf. VIII, Fig. 3, 4 u. 5).

Bei den Formen, deren Rüsselmuskelschlauch nur zwei Schichten hesitzt, ist aher die Folge der Schichten als nicht durchweg übereinstimmend heachtenswerth. Nämlich hei den Proto- und Mesenemertinen ist die Längsmuskelschicht die äussere und die Ringmuskelschicht die innere; hei den den Heteronemertinen zugehörigen Eupoliden aber hildet umgekehrt die Ringmuskelschicht den äusseren und die Längsmuskelschicht den inneren Cylinder des Rüsselmuskelschlauchs (vgl. Taf. VIII, Fig. 4 u. 5).

Bei den Lineiden unterscheiden wir genau wie am Hautmuskelschlauch der Heteronemertinen eine äussere und innere Längsmuskelschicht und zwischen beiden eine Ringmuskelschicht (Taf. VIII, Fig. 3).

Bei den Proto- und Mesonemertinen ist aber die Folge der Hauptschichten des Rüsselmuskelschlauchs die umgekehrte wie beim Hautmuskelschlauch (Taf. VIII, Fig. 4).

Der Rüsselmuskelschlauch der Eupoliden stellt uns den der Lineiden dar, bei welchem die äussere Längsmuskelschicht ausgefallen ist (Taf. VIII, Fig. 5).

Das Verhältniss der Mächtigkeit der einzelnen Schichten des Rüsselmuskelschlauchs entspricht dem, welches wir beim Hautmuskelschlauch kennen lernten.

Die Ringmuskelschicht ist bei den Formen, deren Rüssel nur zwei Muskelschichten besitzt, stets viel dünner als die Längsmuskelschicht.

Bei *Cephalothrix* bildet die Ringmuskelschicht des Rüssels nur ein einschichtiges Fibrillenlager, während die Längsmuskelschicht sehr stark entwickelt ist.

Wie im dreischichtigen Hautmuskelschlauch der Heteronemertinen ist im dreischichtigen Rüsselmuskelschlauch der Lineiden die äussere Längsmuskelschicht die bei weitem ansehnlichste geworden, und nach ihr hat sich die Ringmuskelschicht am kräftigsten entwickelt, während die innere Längsmuskelschicht die dünnste bleibt.

Die Ringmuskelschicht des Rüssels der Lineiden ist complicirter gebaut und verdient eine eingehendere Betrachtung.

Sie ist eine Doppelschicht, wie das schon Mc Intosh 1873/74 in Zeichnungen von Rüsselquerschnitten andeutet (No. 125, tab. 23, fig. 17). Vorzüglich illustriren diese Thatsache Längsschnitte, da die quer getroffenen Muskelfibrillen der beiden gleich mächtigen Schichten verschieden, nämlich ein wenig schief zueinander gestellt sind. Auf der Grenze beider sind in ziemlich regelmässigen Abständen Kerne vertheilt und machen das Vorhandensein von 2 Ringmuskelschichten noch deutlicher. Die äussere Ringmuskelschicht, d. h. die dem Rhynchocölom zugewandte, bildet 2 einander gegenüberliegende Muskelkreuzungen, welche mit den beiden Rüsselnerven über Kreuz stehen (Taf. VIII, Fig. 3). Da man die Lage der Rüsselnerven zu den Körperachsen schon unmittelbar hinter der Anheftungsstelle des Rüssels, wo eine Drehung desselben noch ausgeschlossen ist, constatiren kann, die Muskelkreuze aber erst etwas weiter hinter der Rüsselinsertion im Rüssel deutlich werden, wo er schon gewunden und verdreht ist, so darf die Lage der Muskelkreuze zu den Körperachsen nur aus derjenigen der Nerven gefolgert werden. Letztere aber liegen in der Ebene, welche den Körper senkrecht zur Medianebene, von Seite zu Seite gehend, schneidet, erstere folglich in der Medianebene, also genau wie diejenigen der Carinellen und von *Carinoma*, welche sich innerhalb der Längsmusculatur des Hautmuskelschlauchs befinden.

Die Kreuzung kommt nun im Rüssel der Lineiden ganz so, wie es

bei *Carinella* und *Carinoma* beim Hautmuskelschlauch beschrieben wurde, dadurch zu Stande, dass Fibrillenzüge der äusseren Ringmuskelschicht aus deren Verbande oben und unten in der Medianebene des Rüssels heraustreten und sich, von rechts und links kommend, innerhalb der äusseren Längsmusculatur durchflechten und kreuzen, an das äussere Epithel hinantreten und sich unter demselben jederseits fortsetzen, sodass noch eine äusserst dünne subepitheliale Ringmusculatur, die aber wohl nicht vollständig ist, am äusseren Rüsselumfang hinzukommt.

In Folge meiner Untersuchungen des Rüssels auf seine nervösen Elemente mit Hilfe von Methylenblaufärbung überzeugte ich mich, dass der Rüssel z. B. von *Eupolia curta* und *Cerebratulus marginatus* (das waren meine wesentlichen Versuchsobjecte) ausser den Ring- und Längsfibrillen, welche sich rechtwinklig schneiden, auch solche besitzt, welche diagonal wie die der Diagonalmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs verlaufen. Jedenfalls bilden diese aber keine bedeutendere Schicht — an Schnitten sind sie mir nicht aufgefallen.

Die Elemente der Muskelschichten des Rüssels sind ganz wie die des Hautmuskelschlauchs beschaffen. Es sind Muskelzellen, an denen der Zellleib verkümmert ist und sich nur der Kern mit einem Plasmahof erhalten hat, welcher der zu einer sich an beiden Enden verjüngenden Fibrille gestalteten contractilen Substanz in der Mitte angelagert ist.

Bei *Euborlasia elisabethae* constatirte ich, die isolirten Fibrillen beziehungsweise Zellen der Längsmuskelschicht des Rüssel- und des Hautmuskelschlauchs miteinander vergleichend, dass erstere bemerkenswerth dicker und länger als letztere werden.

Der **Retractor** besteht nur aus Längsmuskelfibrillen, welche sich aus der Längsmusculatur des Rüssels in die Längsmusculatur des Rhynchocöloms hinein fortsetzen. Er ist nicht nackt, sondern von einem flachen Epithel bekleidet, der Fortsetzung des (äusseren) platten Epithels des Rüssels. Davon überzeugte ich mich an Schnitten, wo ich, wenn auch nur zerstreut, die Muskelstränge des Retractors von rundlichen Kernen, die in kleinen Zellleibern liegen, umgeben fand. Es sind diese Kerne sicher keine Muskelkerne.

Der innige Zusammenhang der Rüssel- und der Rhynchocölemmusculatur, hergestellt durch den Retractor, kann uns angesichts der innigen Beziehung, in welcher die Entwicklungsgeschichte des Rüssels zu der des Rhynchocöloms steht, nicht wundern.

Den Rüsselmuskelschlauch bekleidet aussen eine relativ dicke, gallertige Schicht, welche die Grundschicht eines ungemein platten Epithels bildet, in dem nur die kleinen Kerne, nicht die Zellgrenzen hervortreten. Dies Epithel wird von der Flüssigkeit des Rhynchocöloms bespült. Das **Aussenepithel** des Rüssels ist, obgleich es ebenfalls ausserordentlich niedrig ist, dennoch nicht dem Epithel des Rhynchocöloms ähnlich, da es stets vollständig glatt aussieht (Taf. VIII, Fig. 3 u. 5).

Das **Innenepithel**, welches einer feinen Grundschicht aufsitzt, welche die innere Längsmuskelschicht auskleidet, charakterisirt eine sehr bedeutende Höhe, welche diejenige des Hautepithels in der Regel noch bedeutend übertrifft. Es erinnert übrigens in vieler Hinsicht an das Epithel der Haut. Wie dieses ist es sehr reich an mannigfaltigen Drüsenzellen und enthält zuweilen ein lebhaft gefärbtes Pigment, welches den Rüssel ganz oder in seiner vorderen Hälfte färbt oder ihm selbst eine bestimmte Zeichnung verleiht, je nachdem es in gleichartiger oder ungleichartiger Weise im inneren Epithel vertheilt ist. So ist beispielsweise der Rüssel von *Carinella annulata* in seinem vorderen Abschnitt braun gefärbt, im hinteren dagegen farblos. Der Rüssel von *Cerebratulus melanorhynchus* sieht schwarz aus und derjenige von *C. eisigi* zeigt eine grüne Grundfärbung und 3 dunkelbraune Längsstreifen.

Die Drüsenzellen des Rüssels sind sehr verschiedenartig. Es giebt solche, die Bläschen, Stäbchen (Rhabditen), ja selbst Nesselelemente produciren. Diese kennen zu lernen müssen wir den frischen, der Nemertine entrissenen oder von ihr ausgeworfenen Rüssel studiren.

Wählen wir einen farblosen Rüssel, z. B. den des sehr häufigen *Cerebratulus fuscus*, und betrachten ihn wie er ist oder aufgeschnitten bei schwacher Vergrösserung, so werden wir erstaunen, wenn wir als Innenepithel eine gleichartige Schicht erwartet haben sollten, anstatt dessen die Innenfläche des Rüssels mit unendlich vielen, dicht beisammen stehenden, pilzförmigen Erhebungen bedeckt zu finden (Taf. XII, Fig. 7). Der Rüssel ist nach innen ausgekleidet von Epithelpapillen, die bei *C. fuscus* ganz wie Tellerpilze aussehen, denn es sitzt eine dicke runde Scheibe einem kurzen gedrungenen Stiele auf.

Jede Papille setzt sich aus einer Summe von Zellen zusammen, die in ihrer Gestalt den Hautfadenzellen gleichen, da ihr äusseres Ende trichterartig erweitert, ihr basales fadendünn ist. Nun erklärt sich ohne weiteres die pilzförmige Gestalt der Papille. Der Inhalt jeder Papillenzelle aber besteht aus einer Anzahl von sehr dünnen Stäbchen. Es sind solche glänzende Schleimstäbchen, wie ich früher schon in conservirten Rüsseln in wechselnder Grösse nachgewiesen habe. Ich vergleiche sie mit den Rhabditen (No. 217). Die Schleimstäbchen sind der Länge nach in der trichterförmigen Erweiterung der Papillenzelle angeordnet.

Bei *Cerebratulus urticans* ist das Innenepithel rautenartig gefeldert. Jedes Feld setzt sich erstens aus eben solchen Stäbchenzellen wie die Papille von *C. fuscus* zusammen. Ferner aber stecken zwischen den Stäbchenzellen in den Rautenfeldern kleine flaschenförmige Zellen, die ein sehr feinkörniges undurchsichtiges Secret führen und manchen Drüsenzellen der Haut ganz ähnlich sind. Sie fallen zwischen den glänzenden Stäbchenzellen sehr stark auf. Das Innenepithel des Rüssels von *C. urticans* enthält aber noch eine dritte Art von Drüsenzellen, nämlich die von Max Müller 1852 (No. 74) vor langer Zeit

entdeckten Nesselzellen. Ich habe dieselben am eingehendsten bei *Micrura dellechiajei* und *purpurea* studirt (Taf. XII, Fig. 5 u. 6). Bei der erstgenannten Art bildet das Innenepithel nicht Papillen, sondern eine in der Hauptsache gleichartige Schicht, welche sich vornehmlich aus kleinen kolbigen Zellen, deren Inhalt homogen ist, zusammensetzt. Zwischen diese Zellen sind Stäbchenzellen eingestreut. Ausserdem zeigt es aber zwei breite auffallende Längswülste, welche einander entgegengesetzt an der Innenfläche des Rüssels entlang laufen. Diese Längswülste, welche ebenfalls die Zellen mit homogenem Inhalt und die Stäbchenzellen enthalten, sind überdies gespickt mit Nesselzellen.

Um die Nesselzellen näher kennen zu lernen, giebt es kaum ein schöneres Object als den Rüssel von *Micrura purpurea,* an dem, wie ich mich aus einer Reihe von (nicht veröffentlichten) Skizzen überzeugte, auch Hubrecht seine Studien über dieses interessante Zellelement des Nemertinenrüssels gemacht hat.

Man hat zu unterscheiden zwischen Nesselzelle und Nesselkapsel. Jede Nesselzelle enthält immer mehrere Nesselkapseln von gleicher Grösse. Die Nesselzellen des Rüssels von *M. purpurea* enthalten 4—5 Nesselkapseln. Die Nesselkapsel gleicht im Ganzen dem Samenkorn mancher Umbelliferen, z. B. des Kümmels. Aber sie stellt ein meist etwas gekrümmtes Stäbchen dar, das an beiden Enden ziemlich gleich dick und abgerundet ist. Die Nesselkapsel ist hohl, und es ist ein Faden in ihr aufgewunden, der die Nesselkapsel mehrmals an Länge übertrifft. Dieser Faden ist ebenfalls hohl und sitzt mit dem etwas dickeren Ende an dem einen Pole der Kapsel fest. Bei *M. purpurea* sind die Nesselkapseln nur leicht in der Zelle gekrümmt, bei *M. dellechiajei* und *Cerebratulus urticans* dagegen bilden sie vollständige Haken (Taf. XII, Fig. 6). Das kommt daher, weil sie bei den letztgenannten Arten sehr lang sind und gestreckt keinen Platz in den Nesselzellen haben würden. Völlig gerade sind ferner die sehr feinen, ganz an grössere Schleimstäbchen erinnernden Nesselkapseln der Nesselzellen aus dem Rüssel von *Lineus geniculatus.*

Eine Nesselkapsel aus dem Rüssel von *C. urticans* ist 0,1 mm lang, aber nur 0,002 mm breit. Ihr Faden erscheint auch bei mittleren Vergrösserungen noch haarfein.

Wie man bei *M. dellechiajei* von zwei Nesselwülsten reden darf, so ist es angezeigt, auch bei *C. urticans* von zwei breiten, längs am Rüssel einander gegenüber verlaufenden Nesselbändern zu sprechen, betonend, dass die Nesselzellen nicht im gesammten Umfang der Innenfläche des Rüssels placirt sind, sondern wie bei der vorgenannten *Micrura* auf gewisse Breiten sich beschränken. Im übrigen ist der Rüssel von *C. urticans* voll von Stäbchenzellen, welche sowohl in den zwischen den Nesselbändern gelegenen Rautenfeldern, als auch in den Nesselbändern stecken.

Noch eine andere Art von Zellen habe ich im Innenepithel des Rüssels von *Micrura fasciolata* (Taf. XII, Fig. 11) aufgefunden. Hier stellen die Rhabditenzellen grosse keulenförmige Gebilde dar, welche

ganz voll von Stäbchen gepfropft sind, sie liegen sogar in mehreren Schichten in der Zelle übereinander und schliessen eine bedeutend grössere Stäbchenzahl ein, als die entsprechenden Zellen von *M. dellechiajei* enthalten. Zwischen ihnen aber fallen noch grössere keulenförmige Zellen auf, die ganz voll von glänzenden Kugeln sind.

Fast nur aus Rhabditenzellen setzt sich das Innenepithel des Rüssels bei *M. tristis* zusammen.

Die Histologie der vorderen und hinteren Rüsselhälfte ist auch bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen eine verschiedenartige, trotzdem wesentliche morphologische Unterschiede selten hervortreten. Sehr ausgeprägt ist die Differenz, welche hauptsächlich in der Ausgestaltung des inneren Epithels ihren Grund hat (wenn auch nicht immer was seine Zellelemente anbetrifft), bei *Eupolia curta*. Nur der vordere Rüsselabschnitt ist von einem papillären Epithel ausgekleidet, im hinteren dagegen ist es gleichförmiger, in beiden hat es eine drüsige Natur, indessen befindet sich zwischen vorderer und hinterer Hälfte eingeschaltet ein ziemlich langer Abschnitt, welcher keine Drüsenzellen führt. Vor ihm erfährt der Rüssel eine kleine kuglige Verdickung, welche an die zwiebelförmige Blase der Metanemertinen erinnert.

Die Papillen der vorderen Rüsselhälfte setzen sich aus einer Summe sehr langer, trichterförmig erweiterter Zellen zusammen, die ein aus kleinen Kügelchen bestehendes Secret erzeugen. Die Epithelschicht der hinteren Hälfte besteht aus sehr hellen, ungemein dicht stehenden Drüsenzellen, die gleichfalls ein Kügelchensecret produciren, also denen der vorderen Hälfte sehr ähnlich sind (Taf. VIII, Fig. 9 u. 17).

Eine derartige Differenzirung des Epithels der vorderen und hinteren Rüsselhälfte zeigen auch die Formen, deren Rüssel äusserlich die Theilung in zwei Hälften nicht erkennen lässt. So führt bei *Cerebratulus fuscus* nur die vordere Rüsselhälfte eine Papillenschicht, die hintere dagegen kleidet ein gleichförmiges Epithel aus. Auch histologisch verhält sich die vordere Hälfte anders als die hintere, indem nur jene Rhabditen- und Nesselzellen besitzt.

Nach meinen neueren Erfahrungen geht das Rüsselepithel in gewissen Abschnitten ganz und gar in der Bildung von Nessel-, Stäbchen-, Kügelchen- und anderen Drüsenzellen auf, und es fehlen in ihm vollständig indifferent zu nennende, den Hautfadenzellen vergleichbare Zellen. Es setzen sich z. B. sicher die Papillen des Rüssels von *Eupolia* nur aus Secretzellen zusammen und ganz gewiss besteht auch das Epithel des hinteren Rüsselabschnitts dieser Art nur aus solchen.

Im Rüsseleingang hingegen fehlen die verschiedenartigen Drüsenzellen, hier besteht es aus Wimperzellen, welche sich wie die Hautfadenzellen verhalten.

Zwischen den Papillen wird sich wahrscheinlich wie bei den Meta-

nemertinen am gleichen Ort ein nicht drüsiges, aber auch nicht wimperndes Plattenepithel befinden.

Alle die nach ihren Producten verschiedenartigen Drüsenzellen, die Rhabditen- und Nesselzellen nicht ausgenommen, müssen wir als umgewandelte Epithelfadenzellen, wie sie im Rüsseleingang noch erhalten sind, auffassen. Sie gleichen ihnen ja auch noch in der Form, indem ihre Köpfe trichterartig erweitert, ihre basalen Enden fadendünn sind. Jede Zelle besitzt einen elliptischen Kern, der im basalen Abschnitt liegt.

Da es mir nicht möglich war, viele unbewaffnete Arten hinsichtlich der Histologie ihres Rüssels zu untersuchen, oder mich aus der Litteratur über sie zu informiren, so zog ich es wiederum vor, anstatt einer allgemeinen Darstellung, eine solche an der Hand einiger bestimmter Beispiele zu geben, aus der aber wohl folgendes Ergebniss, dass eine allgemeine Gültigkeit haben dürfte, zu ziehen ist.

Der Rüssel der unbewaffneten Nemertinen zerfällt selten in äusserlich festzustellende Abschnitte, sondern bildet einen hinten geschlossenen Schlauch, der sich allmählich von vorn nach hinten verjüngt. Er ist mittels Längsmuskelfibrillenzüge, die den Retractor bilden, an der Wand des Rhynchocöloms in seinem hinteren Abschnitt festgeheftet.

Seine Wand besteht aus einem dicken Muskelschlauch, der sich in 2 oder 3 Hauptfibrillenschichten zerlegen lässt. Den Muskelschlauch umkleidet aussen ein Plattenepithel, innen ein sehr hohes Epithel, das im vorderen Rüsselabschnitt häufig Papillen bildet oder gefeldert erscheint. In der hinteren Rüsselhälfte dagegen bildet das innere Epithel stets eine hohe, gleichförmige Schicht.

Die Epithelzellen, bezugsweise die Zellen der Papillen des vorderen Rüsselcylinders, sind ganz allgemein Rhabditen-, d. h. Schleimstäbchenzellen. Viele Nemertinen besitzen ausser diesen Nesselzellen. Vielleicht sind letztere in ihrem Vorkommen auf die Lineiden beschränkt und finden sich auch unter diesen wahrscheinlich nur bei einer Reihe von Arten. Ich wies sie bei Angehörigen der Gattungen *Lineus*, *Micrura* und *Cerebratulus* nach. Die Nesselzellen bilden Nesselwülste.

Im hinteren Rüsselabschnitt fehlen die Rhabditen- und Nesselzellen. Dort setzt sich das Epithel lediglich aus Zellen zusammen, die Kügelchen oder ein homogenes Secret produciren.

Der Rüssel aller unbewaffneten Arten, d. h. der Proto-, Meso- und Heteronemertinen, wird nur durch zwei **Nerven** (Taf. VIII, Fig. 3—5 und Taf. IV, Fig. 2), die vom Gehirn abgehen, versorgt. Sie verlaufen in den Seitenlinien des Rüssels und sind bei den Proto- und Mesonemertinen, ferner bei den Eupoliden unmittelbar unter das innere Epithel gebettet, bei den Lineiden dagegen zwischen Ring- und innere Längsmuskelschicht eingeschlossen. Bei allen Formen verästeln sich diese beiden Nerven sehr stark, besonders bei *Eupolia*, sodass man hier im Rüssel anstatt der zwei Nerven-Querschnitte, die sonst immer deutlich hervor-

treten, eine Nervenschicht constatirt. Die Nerven setzen sich bis in das hinterste Ende des Rüssels fort.

b. Der bewaffnete Rüssel

charakterisirt die Metanemertinen. Er besitzt auch bei denjenigen Formen dieser Ordnung, bei welchen das Rhynchocölom die grösste Ausdehnung erreicht, indem es sich bis zum Anus nach hinten erstreckt, keine im Verhältniss zum Körper übermässige Länge. Indessen geht die Entwicklung des Rüssels, sowohl was seinen Umfang als seine Länge anbetrifft, ebenfalls Hand in Hand mit der Ausdehnung des Rhynchocöloms, indem eine Art mit sehr kurzem und engem Rhynchocölom, wie z. B. *Eunemertes*, einen im Verhältniss zur Körperlänge äusserst dünnen und kurzen Rüssel, Arten hingegen, bei denen sich das Rhynchocölom bis zum After nach hinten erstreckt, wie z. B. *Amphiporus*, *Drepanophorus* und selbst *Tetrastemma*, einen relativ langen und gedrungenen besitzen. Sehr dünn und kurz ist der Rüssel ferner bei *Ototyphlonemertes*, die auch ein kurzes Rhynchocölom charakterisirt.

Die grössten Rüssel überhaupt haben *Amphiporus* und *Drepanophorus*, zu welchen die gedrungensten Formen der Metanemertinen gehören.

Schon mit unbewaffnetem Auge überzeugen wir uns davon, dass der Rüssel der Metanemertinen, welcher wie derjenige der unbewaffneten Arten kurz als ein hinten geschlossener Schlauch charakterisirt werden kann, sich aus zwei gleichlangen, aber ganz ungleich dicken Röhren zusammensetzt (Taf. II, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 6).

Das vordere Rohr besitzt einen vier- und mehrfach grösseren Durchmesser als das hintere, welches sich allmählich nach hinten verjüngt und in eine feine Spitze auszieht. Von dem hintersten Ende des Rüssels geht der Retractor ab, der aus zwei Muskelsträngen, die sich an der Rhynchocölomwand anheften, besteht.

Das vordere Rohr ist in seiner ganzen Länge fast gleichdick. Sein Durchmesser nimmt von vorn nach hinten etwas zu. Es entgeht uns auch bei der Betrachtung mit blossem Auge nicht, dass das vordere Rohr mit einer kugligen Auftreibung abschliesst und sich infolgedessen noch unvermittelter gegen das hintere absetzt. Wenn wir aber einen Rüssel, z. B. von *Amphiporus*, mit schwachen Vergrösserungen studiren, so bemerken wir, dass die kuglige Auftreibung auch gegen den vorderen Abschnitt durch eine deutliche Einschnürung abgesetzt ist. Diese Einschnürung ist indessen nicht immer ausgebildet, sie fehlt z. B. bei *Eunemertes*.

Demnach werden wir am Metanemertinenrüssel einen vorderen, mittleren und hinteren Abschnitt unterscheiden. Das vordere Rohr besitzt bei einem recht grossen *Drepanophorus* gelegentlich einen Durchmesser von 4 mm.

Der Rüssel weist im Innern mit den äusseren Abschnitten correspondirende Abtheilungen auf (Taf. II, Fig. 3).

Er besitzt zwei **Hauptcavitäten**, welche im vorderen und hinteren Abschnitt enthalten sind. Die Cavität des vorderen Abschnittes, welche eine dickere Wandung hat als die des hinteren, ist so geräumig, dass der hintere Rüsselcylinder sich vielfach in jener aufrollen kann. Beide Cavitäten communiciren miteinander, aber nicht so direct wie im Rüssel von *Eupolia*, in welchem ja ebenfalls zwei Räume gemäss den beiden äusserlich gut markirten Abschnitten zur Geltung kommen.

Das hintere enge Rüsselrohr mündet — nehmen wir *Nemertopsis peronea* als Beispiel — durch einen kurzen engen Canal in eine zwiebelförmige Blase, welche sich in der kugligen Auftreibung im mittleren Abschnitt des Rüssels befindet (Taf. XII, Fig. 2, vergl. auch Fig. XXIII bis XXVII). Diese Blase und der Hohlraum des vorderen Rüsselcylinders communiciren nur durch einen ausserordentlich engen Gang miteinander. Das kommt daher, weil sich im hinteren Ende des vorderen Rüsselcylinders ein dicker Gewebswulst wie ein Pfropf entwickelt hat, der lediglich von jenem sehr engen Gang durchbrochen wird (Taf. XI, Fig. 15). Derselbe mündet an der vorderen Wand des diaphragmaartigen Wulstes, den ich auch künftig das Diaphragma des Rüssels nennen will, aus, und zwar, indem er sich in eine nach hinten erweiterte Vertiefung desselben öffnet, die sich wie ein Trichter nach vorne verjüngt; ich bezeichne sie als Trichter des Rüssels. Der Trichter öffnet sich mittels eines sehr kurzen Rohres, des Trichterrohres, in die vordere Rüsselcavität, d. h. in den vorderen Rüsselcylinder (Fig. XXVIII).

Wir haben uns demnach davon überzeugt, dass die hintere dünne Rüsselhälfte den engen hinteren Rüsselraum enthält (ich bezeichne sie als hinteren Rüsselcylinder) und dieser mittels eines kurzen Canals, dessen geringer Durchmesser durch die sehr starke Einschnürung bedingt ist, welche der Rüssel zwischen mittlerem und hinterem Abschnitt erfährt, in die Blase des mittleren Abschnitts mündet. Es wird dieser Canal hinfort einfach Canal, die Blase Ballon des Rüssels genannt werden. Der Ballon verjüngt sich in ein Rohr, welches das Diaphragma durchbricht, es ist der Ductus ejaculatorius (durch ihn wird bei dem zum Angriff bereiten Rüssel ein Secret ausgespritzt) (Fig. XXIX), dieser öffnet sich in den Trichter, welcher durch das Trichterrohr mit dem vorderen weiten Rüsselcylinder communicirt.

Die interessanteste Region des Rüssels ist die mittlere, also die Gegend des Diaphragmas, weil diese einen **Waffenapparat** enthält.

Bleiben wir, um auch diese Verhältnisse klarzulegen, bei unserem Beispiele, *Nemertopsis peronea*. In ihrem Rüssel sehen wir die Mitte des Trichters einen stiletförmigen Stachel einnehmen. Er sitzt fest auf einem abgestumpften, langen, dunklen Kegel, der aus einer körnigen Masse gebildet ist und mitten im Diaphragma steckt (Taf. XII, Fig. 2). Kegel und stiletförmiger Stachel sind mit ihrer Längsachse in der Längsachse des Rüssels orientirt, die Spitze des Stachels ist nach vorne gerichtet. Ausser diesem Stachel sehen wir noch ebenso gestaltete Stacheln

in der Wand des Rüssels dort liegen, wo das Diaphragma in sie vorne übergeht; und zwar stehen rechts und links je 3 Stacheln, von denen je 2 Stacheln dem in der Mitte des Rüssels befindlichen zum Verwechseln ähnlich sind, der dritte aber sowohl rechts als links viel dünner ist und auch anders aussieht. Die 3 Stacheln jeder Seite sind aber nicht in einer Art Fundament wie der einzige Stachel mitten im Rüssel befestigt, sondern sie liegen jederseits in einer Tasche, und zwar ebenfalls längs, nur ein wenig schief; aber es zielen je zwei mit der Spitze nach vorn (je ein dicker und der dünnere) und nur je einer nach hinten. Jede Tasche, die eiförmig gestaltet ist, öffnet sich mittels eines kurzen Canals, der an der vorderen Wand des Diaphragmas ausmündet, unmittelbar in den vorderen Rüsselcylinder — und nicht etwa in den Trichter.

Wir wollen den mittleren Stacheln das Angriffsstilet (und nicht das Hauptstilet) und die Stacheln in den Taschen die Reservestilete (und nicht die Nebenstilete, wie gemeiniglich geschehen) nennen. Die Gründe für unsere Bezeichnung brachte schon die Einleitung zum 9. Capitel.

Das körnige, kegelförmige Fundament des Angriffsstilets bezeichnen wir als seine Basis.

Im Bau des Rüssels waltet bei allen Metanemertinen eine merkwürdige Uebereinstimmung, sodass wir unser an einem Beispiele gegebenes Bild wenig zu modificiren brauchten, wollten wir ein solches vom Rüssel vieler anderer bewaffneten Nemertinenarten geben.

Nur bei einer Gattung, nämlich bei *Drepanophorus* ist der Rüssel wesentlich anders gebaut (Taf. XII, Fig. 3, 4 u. 10).

Wir erkennen (Taf. XII, Fig. 4) an ihm noch deutlicher als bei *Amphiporus* schon mit unbewaffnetem Auge drei Abschnitte, nämlich eine dicke vordere, eine dünne hintere Hälfte und dazwischen eine birnförmige Auftreibung. Aber schärfer als bei *Amphiporus* ist diese Verdickung gegen die vordere Rüsselhälfte, welche dem vorderen Rüsselcylinder entspricht, durch eine tiefe ringförmige Einschnürung abgesetzt. Vorderer und hinterer Rüsselcylinder (letzterer ist die hintere Rüsselhälfte) stehen in demselben Umfangsverhältniss zu einander wie beim Rüssel von *Amphiporus*. Ebenso ist das Grössenverhältniss des ganzen Rüssels zum Thierkörper ein gleiches wie bei dieser Art.

In seinem äusseren Habitus verräth der Rüssel von *Drepanophorus* dem blossen Auge mithin nichts Absonderliches. Betrachten wir ihn nunmehr aber mit schwächeren und mittleren Vergrösserungen. Zuerst überzeugen wir uns davon, dass er einen Schlauch bildet, der in zwei Hälften abgetheilt ist, nämlich den vorderen und hinteren Rüsselcylinder. Wir gewahren ferner, wie sich der hintere Rüsselcylinder im mittleren Rüsselabschnitt zu einem Ballon erweitert und wie der Ballon durch einen engen, aber überaus kurzen Canal mit dem vorderen Rüsselcylinder communicirt. Denn auch bei *Drepanophorus* ist der vordere Rüsselcylinder durch einen Gewebswulst verstopft, welcher von dem kurzen

Canal, in welchen der Ballon sich nach vorn verjüngt, durchbrochen wird. Wir dürfen auch diesen Canal Ductus ejaculatorius nennen, obwohl er bei weitem nicht jene Ausdehnung wie bei den übrigen Metanemertinen erreicht. Den Gewebspfropf bezeichnen wir ebenfalls als Diaphragma.

Im Ductus ejaculatorius an der Wand des Diaphragmas sehen wir ein sichelförmiges Gebilde, dem kurze Stacheln aufsitzen, und das wie eine kleine Säge aussieht. Die Sichel ist der Länge nach im vordersten Ende des Ductus ejaculatorius dort, wo sich derselbe in den vorderen Rüsselcylinder öffnet, befestigt.

Es ist die Sichel die Basis der Angriffsstilete, als welche die kleinen Stacheln, die ihrer convexen Seite aufsitzen, zu betrachten sind.

Jederseits bemerken wir ferner eine grössere Zahl von kleinen Taschen, welche durch lange feine Schläuche mit der Basis der Angriffsstilete in Verbindung stehen, deren jede eine grössere Anzahl eben solcher Stiletchen enthält, wie sie die Angriffsstilete darstellen (Taf. XII, Fig. 3 u. 10).

Bei *Drepanophorus crassus* — um uns wiederum an eine bestimmte Art zu halten — ist die Basis mehr haken- als sichelartig gekrümmt, indem sie hinten besonders stark einwärts umgebogen ist. Die Sichel ist an ihrer Aussenseite zugeschärft, ihre Innenseite, mit der sie der Rüsselwand anliegt, ist verbreitert.

Die Angriffsstilete, welche der scharfen Seite der Sichel aufsitzen, stehen nicht gerade, sondern schräg; sie sehen alle mit der Spitze nach einer Richtung, und zwar nach vorne. Die Sichel gleicht also mit ihren Stileten ganz und gar einer Säge, bei der ja die Zähne auch schräg stehen. Jedes kleine Angriffsstilet, von denen die Sichel bei *D. crassus* ca. 20 trägt, ist en miniature — denn es ist ganz bedeutend kleiner — ebenso gestaltet, wie das Angriffsstilet der meisten anderen, nur mit einem einzigen solchen ausgerüsteten Nemertinen. Es besitzt ebenfalls jedes Stiletchen einen Knauf. Derselbe ist dick und scheibenförmig und im Hinblick auf das sehr kurze, an der Basis aber unverhältnissmässig breite Stilet übermässig gross. Jedes Stilet verjüngt sich allmählich in eine Spitze. Die Angriffsstilete sind nicht alle von gleicher Grösse, sondern die (fünf) vorderen sind merklich kleiner als die hinteren.

D. crassus besitzt im ganzen etwa 20 Angriffsstilete und jederseits 9 Reservestilettaschen. Letztere sind die kleinen birnförmigen Erweiterungen der von der Basis der Angriffsstilete jederseits zur Peripherie des Rüssels zu verfolgenden Schläuche. Jede Tasche enthält 12 Reservestilete, die bis auf die im Werden begriffenen ganz den Angriffsstileten gleichen. Mithin enthält der Rüssel von *D. crassus* bei 20 Angriffsstileten etwa 216 Reservestilete!

Ausserdem bemerken wir peripher jederseits im Diaphragma einen Drüsenzellhaufen, dessen Secretstrassen gleichfalls zur sichelförmigen Basis ziehen.

Der Stiletapparat der anderen Drepanophoren ist wesentlich wie der

beschriebene gebaut. Die Zahl der Angriffsstilete schwankt um 20 herum, ihr entspricht, wie schon Hubrecht bemerkte, annähernd die Zahl der Reservestilettaschen, von denen ich nie wesentlich mehr, nie wesentlich weniger bemerkte.

Am frischen Rüssel von *Drepanophorus* bemerken wir, dass die Innenwand des Ballons in seinem vorderen Abschnitt und der Ductus ejaculatorius lebhaft gelb gefärbt sind (Taf. XII, Fig. 3 u. 4). Diese Färbung rührt von dem Secret von Drüsenzellen her, welche den Ballon innen auskleiden.

Hinsichtlich des Baues des Rüssels der übrigen Metanemertinen mit einem Angriffsstilet finde Folgendes hier Platz.

In der Hauptsache wie der Rüssel unseres Beispiels *Nemertopsis peronea* sind die Rüssel der Amphiporen und Tetrastemmen gebaut. Dagegen zeigen diejenigen von *Eunemertes* (Fig. XXIV) und *Ototyphlonemertes* Abweichungen im mittleren Abschnitt. Bei diesen mit sehr dünnen Rüsseln ausgestatteten Thieren ist nämlich das Diaphragma ausserordentlich lang und in Folge dessen ist auch der Ductus ejaculatorius viel länger als bei *Nemertopsis peronea*, den Amphiporen und Tetrastemmen. Ferner aber ist der Canal zwischen vorderem Rüsselcylinder und Ballon doppelt oder fast dreimal so lang geworden, als der Ballon im Längsdurchmesser misst. Die ungewöhnliche Länge des Canals ist besonders für alle bekannten *Eunemertes* höchst charakteristisch.

Damit haben wir die Mannigfaltigkeit der Organisation des Rüssels hinsichtlich der Gestaltung und der Grössenverhältnisse seiner Räume und Abschnitte erschöpft.

So viel Uebereinstimmung in den Fundamenten der Rüsselorganisation herrscht, so ausserordentlich variirt sie von Art zu Art, was im Einzelnen den Stiletapparat anbetrifft.

Es ändert sich die Gestalt der Stilete und der Basis, es machen sich auffällige Unterschiede in dem Längenverhältniss von Stilet und Basis geltend, es wechselt die Zahl der Reservestilettaschen.

Bei *Nemertopsis peronea* (Taf. XII, Fig. 2) ist das Angriffsstilet ein im Querschnitt rundlicher, nach vorne sich allmählich zu einer scharfen Spitze verjüngender Stachel, welcher ein wenig länger als seine Basis ist. Die Länge des Angriffsstilets verhält sich zur Länge seiner Basis wie 2 : 2,5. Zwei von den Reservestileten gleichen dem Angriffsstilet völlig, und besser als bei diesem, wo sich das hintere Ende in die Basis einsenkt, sehen wir bei jenen am hinteren verdickten Ende einen Knauf (Taf. XII, Fig. 2 a), welcher wie eine Kreuzblume gestaltet ist. Dem dünneren Stilet in jeder Tasche fehlt der Knauf noch, es ist nämlich noch im Werden begriffen. Die Basis des Angriffsstilets gleicht einem vorne abgestumpften Kegel, welcher hinten abgerundet ist. Es sind zwei Reservestilettaschen vorhanden, jede enthält zwei fertige und ein in Bildung begriffenes Stilet.

Wie völlig anders als dieser Stiletapparat sieht der von *Eunemertes gracilis* aus (Fig. XXIV).

Das Angriffsstilet dieser Art ist nicht gerade, sondern wie ein Türkensäbel gekrümmt und viel kürzer als seine Basis; das Verhältniss ist annähernd 3 : 5. Die Reservestilete, deren jede der beiden verhandenen Taschen eine grössere Anzahl (etwa 8) enthält, sind gleichfalls gekrümmt. Sie sind alle ohne Knauf. Die Basis des Angriffsstiletes gleicht einem kurzen Gehstocke mit einem dicken scheibenförmigen Griffstück. Das Angriffsstilet sitzt demnach vorn am verjüngten Ende der schlanken geraden Basis auf.

Doch wir haben den Stiletapparat zweier Arten von verschiedenen Gattungen skizzirt. Sollten auch bei den nächsten Verwandten, bei den Arten derselben Gattung derart hervorstechende Unterschiede existiren? Gewiss. Aber bei den Angehörigen mancher Gattung in besonderem Maasse. So bei den Arten von *Eunemertes*, wo jede allein durch ihren Stiletapparat vorzüglich charakterisirt ist. Man beachte nur das Verhältniss der Länge vom Angriffsstilete und seiner Basis bei *Eunemertes marioni*, *echinoderma* und *antonina*! Bei *E. marioni* (Fig. XXVII) ist es kaum halb so lang, bei *echinoderma* (Fig. XXV) etwa ein drittel, bei *antonina* (Fig. XXVI) aber über doppelt so lang als die Basis. Man vergleiche sodann die Gestalt der Basis von *E. echinoderma*, wo sie in der Mitte eine starke, ringförmige Einschnürung aufweist, mit derjenigen von *E. marioni*, welche spindelförmig ist! Die drei genannten *Eunemertes* besitzen zwei Reservestilettaschen mit nur je zwei Reservestileten.

Bei den Amphiporen aber und den Tetrastemmen fehlen derartig ins Auge springende Unterschiede im Bau des Stiletapparats der verschiedenen Arten fast völlig und herrscht eine sehr bedeutende, bis ins Einzelne gehende Uebereinstimmung in seiner Ausbildung. So sind z. B. fast allen Tetrastemmen zwei Reservestilettaschen mit je nur zwei Reservestileten eigenthümlich.

Die Reservestilettaschen finden sich bei den mit nur einem Angriffsstilet ausgestatteten Nemertinen in der Regel paarig, und soviel mir bekannt, sind nur unter den Amphiporen Formen mit mehr als zwei Reservestilettaschen aufgefunden. So berichtet Hubrecht 1880 (No. 162) von einer neuen Art des Golfs von Neapel, *Amphiporus pugnax*, deren Rüssel durch sieben Reservestilettaschen ausgezeichnet ist. Auch mir sind Amphiporen mit mehr als zwei, nämlich 5 Reservestilettaschen in Neapel zu Gesicht gekommen (Fig. XXIII).

Die grösste bisher bei Nemertinen mit nur einem Angriffsstilet beobachtete Zahl von Reservestilettaschen constatirte ich 1893 (No. 238) bei zwei Amphiporen Südgeorgiens. Die eine Art (*A. spinosus*) besitzt 3 Reservestilettaschen, deren jede 3 fertige Reservestilete enthält, die andere (*A. spinosissimus*) 11 oder 12; hier liegen in jeder Tasche 2 Reservestilete. Bei den beiden Arten kommen demnach 24 bezugsweise 22 Reservestilete auf nur ein Angriffsstilet, das, wie bei den

Fig. XXIII.

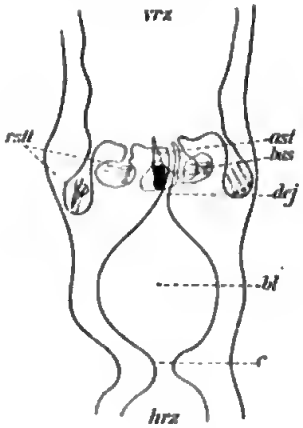


Fig. XXIV.

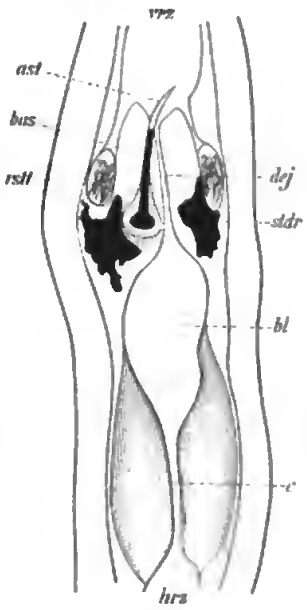


Fig. XXV.

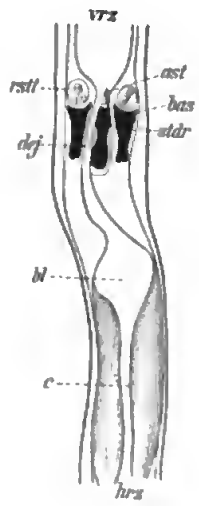


Fig. XXVI.

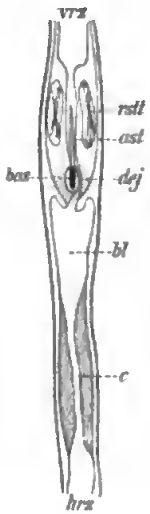


Fig. XXVII.

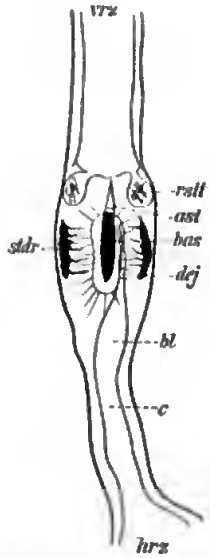


Fig. XXIII—XXVII. Stilotapparate verschiedener Metnnemertinenrüssel.
Fig. XXIII. von *Amphiporus validissimus.*
- XXIV. - *Eunemertes gracilis.*
- XXV. - - *echinoderma.*
- XXVI. - - *antonina.*
- XXVII. - - *marioni.*

Es bedeuten: *ast,* Angriffsstilet; *bas,* Basis des Angriffsstiletes; *bl,* Ballon (= zwiebelförmige Blase); *c,* Canal zwischen Ballon und hinterem Rüsselcylinder; *dej,* Ductus ejaculatorius; *hrz,* hinterer Rüsselcylinder; *stdr,* Drüsen der Basis; *rstt,* Reservestilete; *vrz,* vorderer Rüsselcylinder.

Amphiporen mit nur zwei Reservestilettaschen auf einer kegelförmigen Basis sitzt, die mitten im Diaphragma des Rüssels steckt. Die Reservestilettaschen jener Sonderlinge bilden in der Rüsselwand einen Kranz um das Angriffsstilet herum.

Wie sehr auch bei den allernächsten Verwandten der Bau des Stiletapparats differiren kann, dafür liefern *Prosorhochmus claparèdi* Kef. von Nizza und *Prosorhochmus korotneffi* Bürg. von Neapel ein gutes Beispiel.

Die Form von Nizza hat ein relativ langes Angriffsstilet; dasselbe ist wenig kürzer als seine Basis. In jeder Reservestilettasche liegen 4 Reservestilete. Die Stilete besitzen einen ungetheilten knopfartigen Knauf. Die Basis ist hinten kuglig verdickt, vorne dünner und mit einer starken ringartigen Einschnürung in der Mitte versehen.

Die Form von Neapel hat ein relativ kurzes Stilet, indem dasselbe nur wenig mehr als die Hälfte der Länge der Basis misst. Das Stilet besitzt einen Knauf, der wie bei *Nemertopsis peronea* wie eine Kreuzblume gestaltet ist, jede Reservestilettasche führt nur 2 Reservestilete, die Basis ist kegelförmig, hinten gerade abgeschnitten und nach vorne ein wenig verjüngt.

Sonst sind sich jene beiden Arten ungemein ähnlich.

Im Allgemeinen ist das Stilet gerade. Nur bei *Eunemertes gracilis* sind alle Stilete gekrümmt (Fig. XXIV). Dasselbe kommt häufiger der Basis an Länge gleich oder übertrifft sie selbst, als dass es hinter ihr erheblich an Länge zurücksteht. Der Knauf ist in der Regel knopf- oder scheibenförmig und ungetheilt. Es sind bei den Metanemertinen mit einem Angriffsstilet meist nur 2 Taschen (nie eine!) mit Reservestileten verhanden und selten führen dieselben mehr als 7—8 Reservestilete, am häufigsten 2, 3 oder 5 — niemals nur 1. Die Basis ist seltener ein abgestumpfter Kegel, sondern sehr häufig mit einer ringartigen Einbuchtung versehen, die sie in zwei fast kugelförmige Abschnitte zerlegt.

Es ist längst bekannt, dass einigen Metanemertinen ein Stiletapparat fehlt. Bestimmt gilt dies für *Pelagonemertes* und *Malacobdella*.

Bei *Eunemertes carcinophila* Köll. soll nach Mc Intosh der Stiletapparat ein unvollständiger sein, indem nur ein Angriffsstilet verhanden ist, indess die Reservestilettaschen und mithin auch die Reservestilete fehlen (No. 125, pag. 180, Tab. 12, Fig. 14).

Histologie. a. Aufbau der Wandung. Der Rüssel der Metanemertinen ist wie derjenige der Proto-, Meso- und Heteronemertinen ein Muskelschlauch, welcher aussen von einem plattenartigen, innen einem sehr hohen Epithel bekleidet ist. Wir constatirten aber, dass die Wandung dieses Schlauches den verschiedenen Abtheilungen entsprechend, welche der Metanemertinenrüssel aufweist, verschiedenartig gebaut ist, obwohl sie immer aus einem Innen- und Aussenepithel und einer zwischen diesen beiden Deckschichten eingeschlossenen Musculatur besteht (Taf. XI, Fig. 15 und 16).

Die Musculatur setzt sich aus verschiedenen Schichten zusammen, und wir werden erfahren, dass in der Wand des einen Raumes diese, in der Wand eines anderen jene Schichten mächtig sind, während andere abnehmen oder selbst verschwinden. Der Muskelschlauch des vorderen Rüsselcylinders von *Amphiporus marmoratus*, welchen ich als Beispiel wähle, setzt sich aus einer unter dem äusseren Epithel und einer unter dem inneren Epithel gelegenen Ring- und einer zwischen jenen eingeschlossenen Längsmuskelschicht zusammen. Wir haben mithin in der Wand des vorderen Rüsselcylinders eine äussere Ring-, eine Längs- und eine innere Ringmuskelschicht zu beachten.

Die äussere unmittelbar unter dem Plattenepithel ausgebreitete Ringmuskelschicht ist im vorderen Rüsselcylinder sehr dünn und nicht immer leicht zu constatiren, die innere dagegen bildet einen dickwandigen Schlauch. Viel mächtiger als beide Ringmuskelschichten zusammen ist die Längsmuskelschicht.

Während sich also die Wand des vorderen Rüsselcylinders aus 3 Muskelschichten zusammensetzt, zerlegt sich die des hinteren nur in 2, da die innere Ringmuskelschicht in ihr ausgefallen ist (Taf. XI, Fig. 20). Dagegen ist nunmehr die äussere Ringmuskelschicht viel dicker als im vorderen Rüsselcylinder geworden. Die Längsmuskelschicht, welcher hier das innere Epithel unmittelbar aufsitzt, ist zwar noch immer recht ansehnlich, dagegen hat sie im Vergleich zu der Mächtigkeit, die sie im vorderen Rüsselcylinder besass, sehr (wohl mindestens um die Hälfte) an Stärke verloren (Fig. XXVIII u. XXIX).

Der hintere Rüsselcylinder geht, indem er sich beträchtlich verengt, in den Canal über. Seine Wandung verändert sich zuerst nicht. Sobald der Canal aber in den mittleren kuglig verdickten Abschnitt des Rüssels hineintritt, wird er von dessen sehr mächtig entwickelter Musculatur eingeschlossen.

Die Musculatur des mittleren Rüsselabschnitts, welche die Wandung des Ballons bildet, besteht aus meridianartig und diagonal verlaufenden Ringfibrillen; sie gleicht sehr derjenigen, die wir an blasenförmigen Organen zu finden gewohnt sind (Taf. VIII, Fig. 6).

Der Canal wird, ehe er sich in den Ballon erweitert, innerhalb jener ihn einschliessenden dicken Musculatur des mittleren Rüsselabschnitts noch von einem besonderen Ringmuskel umgeben, der einen Sphincter bildet, welcher den Canal völlig gegen den Ballon abzuschliesen vermag (Fig. XXVIII u. XXIX, *sphh*). Es ist noch hinzuzufügen, dass sich sowohl dicht unter dem inneren Epithel des Canals als auch dem des Ballons eine dünne Längsmuskelschicht als Fortsetzung der Längsmuskelschicht des hinteren Rüsselcylinders erhalten hat.

Dort, wo der Ductus ejaculatorius, in welchen sich der Ballon nach vorne verjüngt, in das Diaphragma hineintritt, umgürtet ihn ein im Diaphragma gelegener sehr starker Ringmuskel, einen zweiten Sphincter (Fig. XXVIII u. XXIX, *sphv*) bildend, welcher den Ductus ejaculatorius

gegen den Ballen und somit den vorderen Rüsselcylinder gegen den Ballon und den hinteren Rüsselcylinder abzusperren vermag. Dieser Sphincter ist viel stärker als der des Canals. Ein Abschnitt des Sphincters liegt genau unter der Basis des Angriffsstilets, und in diesem ist er etwa 2—3 mal dicker als in dem gegenüberliegenden.

Fig. XXVIII.

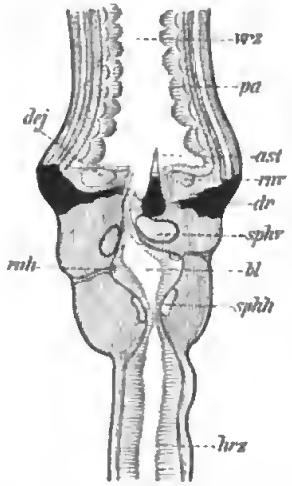


Fig. XXIX.

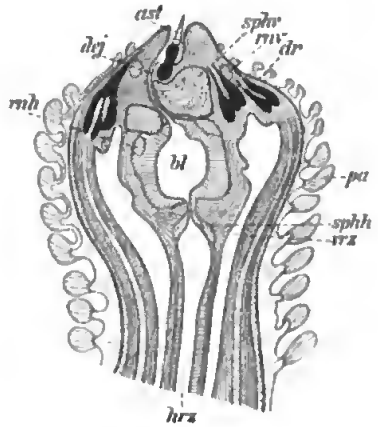


Fig. XXVIII. Längsschnitt durch die mittlere Partie des ruhenden Rüssels von *Prosorhochmus korotneffi* Bürg.

Fig. XXIX. Längsschnitt durch das vordere Ende des ausgestülpten Rüssels von *Amphiporus marmoratus* Hubr.

Es bedeuten: *ast*, Angriffsstilet; *bl*, Ballon (zwiebelförmige Blase); *dej*, Ductus ejaculatorius; *dr*, Drüsen der Basis; *hrz*, hinterer Rüsselcylinder; *pa*, Papille; *rnh*, hinterer, *rnr*, vorderer Nervenring; *sphh*, hinterer, *sphr*, vorderer Sphincter; *vrz*, vorderer Rüsselcylinder.

Die Musculatur des Diaphragmas setzt sich im Wesentlichen aus Längsmuskelfibrillen zusammen, die im Zusammenhang mit der Längsmuskelschicht des vorderen Rüsselcylinders stehen. Beide Schichten der Längsmusculatur des vorderen Rüsselcylinders, sowohl die innerhalb des Nervenkranzes als die ausserhalb desselben gelegene, setzen sich nämlich in das Diaphragma fort. Ein Theil der Fibrillen dieser Schichten tritt in Zusammenhang mit der Musculatur des Ballons, ein anderer aber biegt sich mit scharfem Winkel um und heftet sich an die Basis des Angriffsstiletes in deren gesammtem Umfang an.

Den Trichter kleidet eine dicke Ringmuskelschicht aus.

Den Rüssel umgiebt aussen ein Plattenepithel. Dasselbe ist in allen Abschnitten des Rüssels gleich niedrig und lässt nur die kleinen länglichen Kerne, aber keine Zellgrenzen erkennen.

Das innere Epithel bildet im vorderen Rüsselcylinder Papillen, im hinteren eine sehr hohe gleichförmige, ununterbrochene Schicht (Fig. XXVIII u. XXIX).

Die Papillenschicht reicht bis zum Trichter nach hinten. In diesem ist das Epithel ebenso wie im Ductus ejaculatorius ganz niedrig und erinnert an das Aussenepithel.

Im Ballon (Taf. VIII, Fig. 6) dagegen erhebt es sich wiederum zu einer sehr hohen Schicht, welche dem Epithel des hinteren Rüsselcylinders an Höhe nicht nachsteht. Im Canal plattet es sich abermals ab, und geht sodann in das von vorne bis hinten ziemlich gleich hohe Epithel des hinteren Rüsselcylinders über.

Der Drüsenkranz der Stiletregion, welcher uns bereits im lebenden Rüssel auffiel, liegt im Diaphragma ganz peripher, dort, wo dasselbe in die Wand des Rüssels übergeht, und grenzt unmittelbar an das Plattenepithel. Der Kranz ist vollständig und sehr dick. Wir sehen von ihm radienartig Secretstrassen abgehen, welche die Musculatur des Diaphragmas durchbrechen und sämmtlich auf die Basis des Angriffsstilets ausstrahlen.

Der Nervenapparat des Rüssels besteht z. B. bei *Amphiporus marmoratus* aus 16 Strängen, die wir im vorderen Rüsselcylinder kranzartig inmitten der Längsmuskelschicht angeordnet leicht auffinden (Taf. VII, Fig. 5). Wir sehen, dass sie in der Längsmuskelschicht mehr nach aussen als nach innen liegen, dieselbe in zwei sehr ungleiche Schichten zerlegend, indem die Längsmuskelschicht innerhalb des Nervenkranzes doppelt so dick ist als die ausserhalb desselben gelegene (Taf. VII, Fig. 4; Taf. XI, Fig. 15, 16 u. 18). Wir verfolgen die 16 Nerven in der nämlichen Lage bis zum Diaphragma nach hinten. In ihm biegen sie sich etwas einwärts und wir bemerken sie nun innerhalb des Drüsenkranzes. In der Gegend der Basis des Angriffsstilets rücken sie noch mehr nach innen und bilden eine Commissur (Taf. VII, Fig. 5). Sodann rücken sie dicht hinter dem vorderen Sphincter zusammen, um die auffallendste Ringcommissur innerhalb der Muskelwand des Ballons zu bilden; dieselbe liegt unmittelbar unter dem Epithel des Ballons. Aus dieser Commissur heraus verfolgen wir die 16 Nerven unter dem Innenepithel des Ballons (Taf. VIII, Fig. 6) und Canals in den hinteren Rüsselcylinder hinein, in welchem sie wieder etwas auseinander rücken, indem sie zwar dicht am Innenepithel, aber in der Längsmuskelschicht eingebettet weiter ziehen. Die Nerven sind im hinteren Rüsselcylinder sehr viel dünner als im vorderen geworden (Taf. XI, Fig. 20).

Die Zahl der Nerven wechselt im Rüssel der Metanemertinen ausserordentlich. Besonders variirt sie bei den Amphiporiden sehr bedeutend und ist fast für jede Art eine andere. Beispielsweise verlaufen im Rüssel von *Amphiporus pulcher* 10, *langiaegeminus* 12, *virgatus* und *carinelloides* 14, *Drepanophorus crassus* 19 und *spectabilis* 24 Nerven. Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass die Zahl der Rüsselnerven auch für die Art nicht ganz constant ist: so habe ich im Rüssel von *Drepanophorus crassus* auch 20 und in dem von *spectabilis* auch 26 Nerven vorgefunden.

Die Tetrastemmen besitzen in der Regel 10 Nerven.

Der vordere und der hintere Cylinder von *Drepanophorus* besitzen dieselben Muskelschichten wie die entsprechenden Cavitäten von *Amphiporus marmoratus*. Dagegen verhält sich, wie zu erwarten, die Musculatur der Stiletregien anders als bei den Metanemertinen mit nur einem Angriffsstilet.

Im Diaphragma wird dio innere Ringmusculatur sehr dünn, indessen verschwindet sie nicht völlig und umgiebt den Ductus ejaculatorius mitsammt der sichelförmigen Basis. Auch hinter letzterer setzt sie sich noch um den Ductus ejaculatorius fort, bis dieser in den Ballen einmündet.

Das Diaphragma besteht im Wesentlichen aus der sich nach hinten fortsetzenden Längsmusculatur des vorderen Rüsselcylinders. Wie bei *Amphiporus marmoratus* setzt sich ein Theil der Längsmuskelfibrillen aus dem Diaphragma nach hinten fort, ein anderer aber biegt sich rings im Diaphragma um und heftet sich nun an der einen Seite an die Sichel, im übrigen Umkreis aber an das Epithel des Ductus ejaculatorius.

Es strahlt mithin auch bei *Drepanophorus* die Längsmusculatur, im Diaphragma sich umbiegend, rings auf ein Centrum aus, aber während dieses bei *Amphiporus* ganz allein die kegelförmige Basis des einzigen Angriffsstilets darstellte, bilden das Centrum bei *Drepanophorus* die Sichel und der Ductus ejaculatorius; das kemmt daher, weil bei *Drepanophorus* die Basis einseitig der Wand des Ductus gleichsam angeklebt ist, alse auch nur ven dieser Seite her mit der Musculatur in Beziehung treten kann, während bei *Amphiporus* die Basis mitten im Diaphragma steckt und in seinem gesammten Umfaug den Muskelfibrillen Angriffspunkte gewährt.

Dass sich aber nunmehr die nicht von der Sichel in Anspruch genemmene Musculatur im übrigen grösseren Umkreis an das Epithel des Ductus ejaculatorius heftet, ist eigenartig und zeigt, wie das einmal Gegebene auf alle Fälle verwendet wird. In der Regien des Diaphragmas ist die äussere Ringmuskelschicht kaum bemorklich, ebenso am Ballen.

Der Ballon besitzt ausserdem lediglich eine dicke Längsmuskelschicht, die in jene des hinteren Cylinders ebenso direct übergeht, wie sie sich aus der des Diaphragmas fertgesetzt hat.

Das Epithel des vorderen Rüsselcylinders ist ein papilläres wie bei *Amphiporus*, das des hinteren und des Ballons bildet eine hohe ununterbrochene, gleichartige Schicht. Auch dasjenige des Ductus ejaculaterius ist ein hohes Cylinderepithel.

Der Rüssel ven *Drepanophorus spectabilis* wird von 24 (26) Nervensträngen versorgt. Dieselben sind im ganzon Rüssel von vorne bis hinten in gleicher Anzahl kranzartig (wie bei *Amphiporus*) angeordnet zu verfelgen.

Im verderen Rüsselcylinder zerlegt der Kranz die Längsmusculatur in zwei Schichten, eine dünne äussere und eine viel dickere innere; beide

sind im vorderen Abschnitt des vorderen Rüsselcylinders durch einen relativ breiten, muskelfreien, parenchymatösen Zwischenmantel gesondert. Im Diaphragma rücken die Nervenstränge etwas näher zusammen, indessen liegen die Reservestilettaschen innerhalb ihres Kranzes. Dicht hinter der Sichel schwellen die Nervenstränge bedeutend an und geben durch Abspaltung einem inneren Nervenkranz den Ursprung, der ebenfalls in 24 (26) Nerven zerfällt, die vor Allem der Innervation des Stiletapparates dienen. Infolge der Abspaltung der Zweignerven setzen sich die Stammnerven nur als um die Hälfte dünnere Stränge fort, welche im hinteren Rüsselcylinder wie auch im Ballon dicht unter dem inneren Epithel, andererseits begrenzt von der Längsmuskelschicht verlaufen.

b. Die Zellelemente. Die Epithelien. Die Papillen des vorderen Rüsselcylinders besitzen eine mannigfaltige Gestalt. Bald sehen sie aus wie Tellerpilze (Taf. XII, Fig. 9), nur dass wir einen Stiel oft nicht zu erkennen vermögen, bald wie Schuppen, bald gleichen sie ganz spitzen Düten (Taf. XII, Fig. 8) oder spitzen dünnen Stacheln, oder sie ähneln gar kurzen dicken Fäden. So wechselnd die Form der Papillen ist, so gleichartig erweist sich ihre Zusammensetzung, denn sie sind stets von einer Summe schlanker, am äusseren Ende trichterartig erweiterter Zellen aufgebaut. Alle Zellen der Papillen sind Drüsenzellen, welche in der Regel ein zu vielen kleinen Bläschen geformtes Secret produciren; mitunter ist der Inhalt der Papillenzellen aber auch schaumig, oder homogen (Taf. XI, Fig. 14).

Montgomery 1895 (No. 250) bemerkte, dass die Zellen der Rüsselpapillen alle Uebergänge zwischen feinwabigen, nur mit Carmin gefärbten und grobwabigen mit Hämatoxylin gefärbten Zellen darbieten. Diese Differenzen sind auf verschiedene Stadien der Secretbereitung zurückzuführen. Das Secret imbibirt stark Hämatoxylin und besitzt eine klebrige Beschaffenheit, sodass es, wie Montgomery richtig voraussetzt mehr zum Festhalten als zum Vergiften der Beute dient. Dann fährt er fort: „In der Gestalt weichen die Rüsseldrüsenzellen von denjenigen des Körperepithels und des Magendarms insofern ab, als sie keine Ausführgänge besitzen, — was sich aus dem Fehlen umgebender Stützzellen erklärt —, sodass die Entleerung des Secrets in der Weise stattfindet, dass die Zellmembran am distalen Ende der Zelle platzt, um den Zellinhalt ausfliessen zu lassen.“ Dabei schiessen die Zellen eines Papillencomplexes, wie ich häufig beobachtete, weit empor, aber nicht alle auf einmal, sondern mehr oder minder dicke Büschel, die sich erst, wenn es nöthig ist, verstärken (Taf. XII, Fig 9).

Wir überzeugen uns schon am frischen, nur mit Methylenblau gefärbten Rüssel, dass die Papillen keine anderen als solche Drüsenzellen enthalten (Taf. VIII, Fig. 11). Wir werden in unserem Urtheil noch durch Schnitte durch die Wand des vorderen Rüsselcylinders bestärkt, indem wir auch in diesem Falle zwischen den Secretzellen keine in-

differenten, keine mit den Hautfadenzellen zu vergleichenden Elemente feststellen können.

Zwischen den Papillen findet sich ein plattenartiges, nicht drüsiges Epithel.

Sämmtliche Zellen einer Papille färben sich ausgezeichnet mit Carminen und Hämotoxylinen, was sie von den Epithelzellen unterscheidet, welche den hinteren Rüsselcylinder auskleiden. Dieselben sind dort alle sehr schlanke Drüsenzellen und nicht zu Papillen zusammen geordnet, sondern bilden eine vollständig gleichmässig hohe Schicht. Infolge dessen fehlt im hinteren Rüsselcylinder ein Plattenepithel.

Das Secret der Zellen des hinteren Rüsselcylinders erscheint am conservirten Rüssel bröcklig und stark glänzend, in den lebenden Zellen sieht es krystallinisch aus. Es ist nicht zäh schleimig wie das der Papillenzellen, sondern flüssiger.

Aus eigenartigen Drüsenzellen scheint sich die hohe epitheliale innere Wand des Ballons zusammenzusetzen, denn ihr Secret besitzt nicht nur bei *Drepanophorus*, sondern auch bei anderen Metanemertinen eine gelbe Färbung.

Der Canal und der Ductus ejaculatorius wie auch der Trichter besitzen ein Epithel, das aus plattenartigen oder hohen cylindrischen Zellen (*Drepanophorus*) besteht, welche aber kein Secret produciren.

Der Drüsenzellkranz im Diaphragma nebst den radiär zur Basis des Angriffsstilets ziehenden Secretgängen fällt uns am lebenden Rüssel durch eine feinkörnige, meist schwärzlich-grün gefärbte Masse auf, aus welcher der Kranz und die Gänge bestehen. Diese Masse ist das Product von Drüsenzellen, deren unzählige nach Art der Cutisdrüsenzellen bündelartig gruppirt den Kranz bilden.

Dem Secret dieses Drüsenzellkranzes gleicht die Substanz, aus welcher die Basis des Angriffsstilets besteht. Dieselbe stellt nämlich eine Pyramide vor, die aus feinsten Secretkörnchen geformt wurde. Die Basis widersteht Färbmitteln nicht und tingirt sich besonders mit demselben Farbstoffe, den auch die Körner des peripheren Drüsenzellkranzes begierig annehmen, der aber sonst weiter nichts im Rüssel lebhaft färbt, nämlich mit Methylgrün. Ausserdem heften sich die Ausführgänge der Drüsenzellbündel des Drüsenzellkranzes an die Basis des Angriffsstilets an, und zwar an kleine Zacken und Spitzen, welche überall an der Basis hervorspringen.

Aus den aufgezählten Wahrnehmungen und vor Allem aus entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen folgt, dass die Basis des Angriffsstilets aus dem Secret des im Diaphragma enthaltenen Drüsenzellkranzes gebildet ist.

Ich machte schon darauf aufmerksam, dass auch bei *Drepanophorus*, wenn auch spärlich, solche körnige Drüsenmassen, welche an die des Kranzes der anderen Metanemertinen erinnern, sich jederseits von der Sichel im Diaphragma befinden. Sie stehen ebenfalls, wie ich das bereits

früher 1890 (No. 217) bei anderen Drepanophoren constatirte, mit der Basis, also mit der Sichel in Verbindung.

Die sichelförmige Basis hat einen etwa dreieckigen Querschnitt (Taf. XI, Fig. 18). Ihre in den Ductus ejaculatorius hineinragende Kante ist ganz scharf. Wir unterscheiden an der Basis einen Kern und eine Haube. Der Kern sitzt einem Wulst palissadenartiger Zellen auf, welche in das Epithel des Ductus ejaculatorius übergehen, und ist sehr fein granulirt. Die Substanz der Haube, welche den Kern umhüllt, gleicht auffallend der Schmelzsubstanz eines Zahnes. An einen Zahn erinnert überhaupt die Sichel in ihrem Aufbau in hohem Maasse: der Zellwulst stellt die Zahnpapille, der Kern das Zahnbein und die Haube den Zahnschmelz vor.

Die Reservestilettaschen der Metanemertinen mit einem Angriffsstilet sind meist elliptische Blasen, welche mittels eines kurzen oder längeren Ganges in den vorderen Rüsselcylinder münden.

Untersuchen wir eine Reservestilettasche an einem gefärbten und gepressten Rüssel, so bemerken wir, dass ihrer Wand einige längliche Kerne anliegen, und dass ihr Ausführgang von Ringmuskelfasern umschnürt ist. Wir werden darnach die Reservestilettasche für ein complicirteres, von einem Epithel ausgekleidetes Organ halten. Indess irren wir uns. Denn jene Kerne, welche ein Epithel der Blase vortäuschen, sind die Kerne benachbarter Zellen der Rüsselwand, die sich um die Blase herum abgeplattet haben. Die Blase aber, d. h. die Reservestilettasche ist nichts anderes als eine überaus grosse Drüsenzelle (Taf. XI, Fig. 17), und zwar eine eben solche wie eine Nessel- oder Rhabditenzelle oder irgend eine andere, geformte Körperchen oder ein homogenes Secret producirende Zelle des inneren Rüsselepithels. Wie die Nesselzelle eine Anzahl Nesselkapseln producirt, so bildet die Reservestilettasche eine Anzahl von Stileten. Es ist die Reservestilettasche mithin eine Stilete erzeugende einzige Zelle. Und weshalb? Weil jede Reservestilettasche mit einem Plasma erfüllt ist, das einen einzigen Kern enthält.

Der Kern der die Reservestilete producirenden Zelle ist relativ sehr klein, kuglig und zeigt ein deutliches, ziemlich grosses Kernkörperchen. Bei *Prosorhochmus claparèdi* oder *korotneffi* ist die Stilettasche etwa 0,12 mm lang und 0,04 mm breit, der Kern aber besitzt nur einen Durchmesser von 0,004 mm! Ich fand ihn bald nahe der Wand der Zelle, bald mehr in ihrem Inneren. Das Zellplasma färbt sich mit Tinctionsmitteln sehr wenig, am lebenden Rüssel ist es völlig durchsichtig. Es bildet in Schnittpräparaten ein weitmaschiges Netzwerk. Die Zelle besitzt eine faserige oder mehr homogene Hülle, in und an welcher kleine Kerne liegen. Diese Hülle wird aber nicht von der Zelle producirt, sondern sie ist etwas Aehnliches wie die Hülle von anderen Drüsenzellen oder von Ganglienzellen.

Das Angriffsstilet ist solid und besteht aus einer centralen, längs-

stroifigen, meist gut färbbaren Masse, welche von einem hellglänzenden, structurlosen und Farbstoffe nicht aufnehmenden Schmelz überzogen ist. Das fertige Reservestilet ist wie das Angriffsstilet gebaut.

Durch diese Behauptung setze ich mich freilich in Widerspruch mit Montgomery, der Angriffs- und Reservestilete für verschieden gebaut erklärt hat. Er unterscheidet an letzteren: 1) eine periphere, homogene, nicht färbbare Schicht, 2) den färbbaren Knauf und das ebenfalls färbbare Achsenstäbchen, 3) hinter diesem einen meist viereckigen, färbbaren Körper und 5) zu beiden Seiten dieses letzteren ein färbbares, gewöhnlich scheibenförmiges Seitenstück.

Nicht alle diese Merkmale sind aber constant, und es herrscht, worauf vor Montgomery schon v. Kennel hingewiesen hat, eine grosse Variabilität im Bau der Reservestilete, was naturgemäss den Nachweis völliger Uebereinstimmung zwischen Angriffs- und Reservestileten sehr erschwert. Die Unterschiede in der Färbbarkeit zwischen beiden sind meines Erachtens ebenso wie die im Bau, welche ja die Grundform gar nicht berühren, auf Entwicklungsvorgänge zurückzuführen, (Taf. XI, Fig. 19). Keinesfalls aber besitzt jedes Stilet eine besondere Bildungszelle.

Die Muskelzellen der verschiedenen Muskelschichten des Rüssels sind im Wesentlichen wie die des Hautmuskelschlauchs gebaut. Die Längsmuskelschichten des Rüssels weisen z. B. bei *Amphiporus marmoratus* eine ebensolche Querstreifung auf wie die des Hautmuskelschlauchs.

10. Das Rhynchocölom.

Jene Cavität, in welche der Rüssel eingeschlossen und mittels des Retractors festgeheftet ist, nannte ich Rhynchocölom. Von früheren Forschern ist sie allgemein als Rüsselscheide bezeichnet worden.

Das Rhynchocölom ist ein vollständig gegen die Aussenwelt abgeschlossener Hohlraum, welcher vorne durch den Rüssel abgesperrt wird und hinten blind endet. Will man ihn öffnen, so muss man den Rüssel vollständig aus dem Körper herausreissen. Dann communicirt das Rhynchocölom durch das Rhynchodäum mit der Aussenwelt. (Taf. II, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 6.)

Das Rhynchocölom lagert mitten über dem Darmtractus (Taf. IV, Fig. 12 und 18). Erst von Mc Intosh 1873/74 (No. 125) ist das Rhynchocölom richtig in seiner Begrenzung festgestellt worden. Freilich hat es bereits Oersted 1844 (No. 47) bemerkt, denn er zeichnete es in die kleine Abbildung eines Querschnittes ein, deutete den Hohlraum aber, seiner Anschauung über den Rüssel entsprechend, als Canal, in dem der Penis gelegen ist. Auch Quatrefages 1846 (No. 54) hat das Rhynchocölom gesehen. In fig. 4, tab. 8 bildete er einen Querschnitt durch eine Heteronemertina ab, auf dem das Rhynchocölom deutlich zu erkennen ist. Er bezeichnet es in der Tafelerklärung als den Canal, welcher den Rüssel einschliesst. Aus der allgemeinen Beschreibung (pag. 239—242) geht indessen hervor, dass sich dieser bedeutende Zoolog hinsichtlich

der Begrenzung des Rhynchocöloms irrte. Er glaubte nämlich an die Existenz einer ausgedehnten Leibeshöhle („Cavité générale du corps") bei den Nemertinen, wozu ihn zweifellos das Studium lebender Metanemertinen verleitete, bei denen das Leibesparenchym völlig durchsichtig ist. Von der Leibeshöhle soll das Rhynchocölom nur ein medianer Abschnitt sein. Die lateralen sind von den Geschlechtsproducten angefüllt.

Keferstein 1862 (No. 97) scheint das Rhynchocölom völlig entgangen zu sein. Er spricht von einer Körperhöhle, welche von der Körperwand eingeschlossen wird, und in der die Eingeweide liegen. Während aber Quatrefages auch eine Kopfhöhle gefunden haben wollte, welche von der Leibeshöhle durch eine Scheidewand getrennt sein sollte, hält Keferstein den Kopf für solid, wie das bereits Ratbke (op. cit. oben pag. 127) angab.

In Wort und Bild lehrte uns Mc Intosh 1873/74 (No. 125) in überzeugendster Weise, dass den Nemertinen die von Quatrefages und Keferstein angenommene Leibeshöhle fehlt. Er demonstrirte, dass nur der Rüssel in einen Hohlraum eingeschlossen ist. Denselben nannte er Rüsselscheide und charakterisirte ihn so wie wir es am Eingang dieses Kapitels thaten. Alle späteren Forscher haben die Ausführungen von Mc Intosh bestätigt.

Hubrecht (No. 132) entdeckte, dass das Rhynchocölom von *Drepanophorus* durch eine Reihe von Taschen ausgezeichnet ist, welche über den Darmtaschen lagern und ebenso regelmässig wie diese mit den Geschlechtssäcken alterniren.

Mc Intosh wies bereits nach, dass die Wandung des Rhynchocöloms aus einer äusseren Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht besteht, und machte darauf aufmerksam, dass sich der Muskelschlauch am hinteren Ende des Rhynchocöloms wesentlich verstärkt.

Hubrecht erkannte sowohl im Rhynchocölom als auch in dessen Taschen ein Epithel. 1890 (No. 217) machte ich es wahrscheinlich, dass das Rhynchocölom der Heteronemertinen mit den Blutgefässen communicirt, und fand an den muthmaasslichen Orten der Verbindung Streifen hoher Becherzellen an der inneren Rhynchocölomwand, die sich auffällig von seinem übrigen Epithel unterscheiden. Gleichzeitig trat ich Mc Intosh 1875 (No. 133) entgegen, welcher die Taschen des Rhynchocöloms bei *Drepanophorus* als Verbindungscanäle dieser Cavität mit dem Blutgefässsystem deutete. Ich unterstütze damit Hubrecht, welcher sich schon früher gegen die Behauptung von Mc Intosh ausgesprochen hatte.

Das Rhynchocölom ist ebenso wie der Rüssel Gemeingut aller Nemertinen. Es beginnt an der Rüsselinsertion, welche vor dem Gehirn oder in der Gegend desselben sich befindet, und erstreckt sich als ein nach seinem Ende zu allmählich verjüngter Cylinder nach hinten. (Taf. II, Fig. 1 und 3 und Taf. XIII, Fig. 6). In der Kopfgegend befindet es sich in der Regel zwischen den dorsalen Ganglien, und es sind ihm seitlich die Blutgefässe angedrückt. Die Gehirncommissuren umfassen,

je nachdem die Rüsselinsertion etwas weiter vorn oder hinten im Kopfe liegt, das Rhynchodäum oder das Rhynchocölom (Taf. VI, Fig. 3). Im übrigen Körper liegt es stets mitten über dem Darmtractus (Taf. IV, Fig. 12 und 18 und Taf. VI, Fig. 2, 10 und 11). Das Rhynchocölom communicirt mit keiner anderen Cavität des Körpers ausser vielleicht bei den Heteronemertinen mit dem Blutgefässsysteme, sicher aber nicht mit den Nephridialcanälen.

Dass das Rhynchocölom ganz gewiss nicht mit den Nephridien in offener Verbindung steht, ist schon längst festgestellt. Auch ist durch die Untersuchungen Hubrecht's und Oudemans', denen sich die meinen anschlossen, festgestellt, dass das Blutgefässsystem der Metanemertinen mit dem Rhynchocölom nicht solche Verbindungen hat, wie sie Mc Intosh nachgewiesen zu haben glaubte. Indess muss ich die Frage, ob das Rhynchocölom nicht wenigstens bei den Heteronemertinen mit dem Blutgefässsystem communicirt, auch heute noch offen lassen. Früher sagte ich betreffs der Communication zwischen Rhynchocölom und Blutgefässsystem:

„Kurz vor und einen bedeutenden Abschnitt hinter dem Austritt der Poren der Wassergefässe können wir nun am Rhynchocölom entlang eine ununterbrochene Reihe von Durchbrüchen der Rhynchocölomseitengefässe durch die Wandung des Rhynchocöloms beobachten. Die Durchbrüche liegen nur immer einige Schnitte auseinander."

Ich rede von Durchbrechungen der Rhynchocölomwandung, das aber wird man mir nicht anders auslegen, als ob ich mit jenen Canäle bezeichnen will, die eine Communication der Höhle des Rhynchocöloms mit den Blutgefässräumen herbeiführen. In der That, diese als sicher aufzufinden habe ich mich an langen Querschnittsserien, an denen mir die „Durchbrechungen" zuerst entgegentraten, abgemüht. Aber wie es mit dem Nachweisen solch feinster Oeffnungen und Canälchen zu gehen pflegt, aus einer Anzahl von Fällen resultirt ein „höchst wahrscheinlich" oder gar ein „unzweifelhaft" für den Beobachter, welcher eine Reihe von Erscheinungen combinirt, aber aus keinem einzigen ein objectives „gewiss".

Die Ausbildung des Rhynchocöloms ist in Bezug auf Umfang und Länge bei den verschiedenen Arten überaus wechselnd.

Man kann die Nemertinen nach der Längenausdehnung des Rhynchocöloms in zwei Gruppen sondern:

1) in solche, bei denen das Rhynchocölom vom Gehirn bis zum After reicht, und 2) in solche, bei welchen es sich längst nicht bis an den After nach hinten erstreckt.

Zu der ersten Gruppe gehören im Allgemeinen nur die Arten verschiedener Gattungen der Metanemertinen, beispielsweise von *Amphiporus*, *Drepanophorus* und *Tetrastemma*, fast alle übrigen sind der zweiten zuzurechnen. Die zweite Gruppe enthält also sämmtliche Prote-, Meso- und Heteronemertinen und einen Theil der Metanemertinen. In derselben ist wieder zwischen Formen zu unterscheiden, deren Rhynchocölom

mindestens die vordere Körperhälfte erfüllt und meistens zwei Drittel der Gesammtlänge des Körpers misst — hierher gehören z. B. die Gattungen *Langia*, *Cerebratulus* und *Valencinia* von den Heteronemertinen, *Carinoma* von den Mesonemertinen und *Prosorhochmus* und *Pelagonemertes* von den Metanemertinen — und solchen, deren Rhynchocölom nicht mehr als das vordere Drittel des Körpers erfüllt, wie es unter den Protonemertinen bei *Carinella*, den Heteronemertinen bei *Eupolia* und sehr vielen *Lineus*-Arten, den Metanemertinen bei *Eunemertes*, *Nemertopsis* und *Ototyphlonemertes* der Fall ist.

Uebrigens ist hinzuzufügen, dass das Rhynchocölom bei manchen Cerebratulen, z. B. *C. marginatus* fast bis zum After nach hinten reicht, und dasselbe bei *Prosorhochmus* statt hat, so dass diese und ähnliche Formen eher zur ersten als zur zweiten Gruppe zu rechnen sind.

Das Rhynchocölom erfährt bei vielen Formen, und zwar besonders solchen, wo es kurz ist, wie bei *Eupolia* und *Carinella*, in der Vorderdarmregion eine starke Auftreibung, in welcher sich der Rüssel spiralig aufrollt. Diese Auftreibung ist auch für *Hubrechtia* sehr charakteristisch; man wird auf sie schon bei Betrachtung des lebenden Thieres aufmerksam.

In der Regel besitzt das Rhynchocölom keinerlei Anhänge. Indess bei allen Arten der Gattung *Drepanophorus* stülpt dasselbe jederseits Taschen aus, welche wir **Rhynchocölomtaschen** oder -säcke nennen (Taf. IV, Fig. 15 und Taf. VI, Fig. 11).

Sie entspringen vom Rhynchocölom in der seitlichen Mittellinie desselben stets paarig und streng metamer. Das heisst, es geht je eine Tasche rechts und links einander genau gegenüber vom Rhynchocölom ab und sie correspondiren, was ihre Lage zu den übrigen Organen des Körpers anbetrifft, mit den Darmtaschen beziehungsweise vorne mit den Taschen des Blinddarms, besitzen also dieselbe Lage wie die metameren Gefässcommissuren und alterniren folglich mit den Geschlechtssäcken (Taf. IV, Fig. 11). Sie beginnen dicht hinter dem Gehirn.

Die Rhynchocölomtaschen reichen nicht immer bis an die Bauchfläche hinab. Ihre blindgeschlossenen Enden, die weder eine Gemeinschaft mit dem Blut- noch mit dem Nephridialgefässsystem haben, liegen in ihrem längeren Abschnitt innerhalb der metameren Blutgefässcommissuren; es kreuzen sich deshalb die Rhynchocölomsäcke mit den Blutgefässcommissuren, da die Rhynchocölomsäcke über den Commissuren entspringen und sich alsbald unter sie hinabsenken. Die Säcke legen sich in der Mitteldarmregion den dorsalen Darmtaschen auf und krümmen sich um sie herum, so dass sie die Taschen des Mitteldarms, wenigstens bei manchen Drepanophoren, z. B. *D. crassus* und *spectabilis*, völlig umfassen und ventral jederseits fast bis an das axiale Darmrohr hinanreichen. In eben derselben Weise sind auch die Rhynchocölomtaschen in der Magengegend, nachdem sie fast seitlich am Hautmuskelschlauch angelangt sind, umgebogen, obwohl sie nichts als Parenchym mit ihrer Biegung umfassen, da die Taschen auch des Blinddarms hier noch fehlen.

Die Taschen öffnen sich in das Rhynchocölom stets durch sehr enge Canäle.

Sie verdienen aber nicht immer den Namen Rhynchocölomtaschen oder -säcke, sondern gleichen vielmehr öfters einem halbzirkelförmigen engen Rohr, da sie nicht immer taschenartig oder wie ein Ballon aufgetrieben sind. Doch das ist wohl nichts anatomisch Festes, denn die blinden Canäle können sich zu Taschen infolge eines von innen auf ihre Wandung ausgeübten Druckes ausweiten und zu engsten Canälen wieder contrahiren, da sie eine ausgezeichnete Musculatur besitzen. Freilich darf ich nicht verschweigen, dass ich in der Magenregion meist halbzirkelförmige Canäle, die man mit Blutgefässcommissuren verwechseln könnte, weiter hinten im Körper von *Drepanophorus* dagegen stets Taschen beobachtet habe. Andeutungen von Rhynchocölomtaschen glaubte ich bei *Amphiporus stanniusi* gefunden zu haben, indess ist mir ihre Existenz bei späteren Untersuchungen wieder sehr zweifelhaft erschienen. Jedenfalls hören sie schon in der mittleren Körpergegend auf.

Histologie. Die Wand des Rhynchocöloms besteht bei allen Nemertinen erstens aus einem Muskelschlauch, zweitens aus einer endothelartigen Auskleidung desselben. Der Muskelschlauch setzt sich in der Regel aus einem äusseren Cylinder von Ring- und einem inneren von Längsfibrillen zusammen (Taf. IV, Fig. 15). Bei einigen Gattungen der Metanemertinen aber, so bei *Drepanophorus* und *Prosadenoporus*, bildet der Muskelschlauch in der mittleren und hinteren Körperregion nur eine Schicht, welche aus miteinander verflochtenen Ring- und Längsfibrillen besteht (Taf. VI, Fig. 11).

Bei manchen Arten, so bei *Carinella* und *Carinoma*, wird man den Muskelschlauch des Rhynchocöloms nicht betrachten können, ohne sich zugleich mit der inneren Ringmuskelschicht zu beschäftigen, also jenem aus Ringfasern bestehenden Muskelcylinder, welcher bei den genannten Gattungen Rhynchocölom und Vorderdarm einschliesst.

Wir wollen zuerst das Rhynchocölom von *Carinella polymorpha* betrachten.

Dasselbe ist über dem Munde eng. Sein Muskelschlauch besteht aus einem ungemein dicken Cylinder von Ringfibrillen, dem innen eine dünne Lage von Längsfibrillen anliegt. Hinter dem Munde beginnt der innere Ringmuskelcylinder, und alsbald wird die Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms dünner. Diese legt sich nun so dicht mit ihrer oberen Fläche an die innere Ringmuskelschicht an, dass es den Anschein hat, als ob beide mit einander in ihrem oberen Umfang verwachsen wären. Und in der That, wenn nicht eine Spaltung der dorsal das Rhynchocölom begrenzenden Ringmuskelschicht über den oberen Darmrändern seitlich einträte, indem die innere Fibrillenmasse jener sich über dem Darm, die äussere unter ihm fortsetzt, so würde man innere Ring- und Rhynchocölommusculatur für eins halten.

Aber man darf nicht einmal sagen, dass sich die Rhynchocölommusculatur, die über dem Rhynchocölom sehr dick ist, seitlich spaltet, um auch den Darm zu umfassen, sondern man muss stets zwei Musculaturen unterscheiden: die dem Rhynchocölom eigenthümliche und die innere Ringmuskelschicht, welche jener dorsal anliegt. Uebrigens wird man sich bei *Carinella polymorpha* davon überzeugen, dass sich fast bis zum Scheitel trennend zwischen beide eine äusserst dünne Längsmuskelfibrillenschicht einschieht, und nirgends die Fibrillen beider Schichten miteinander verflochten sind (Taf. IV, Fig. 12).

In der Region der Rhynchocölomseitengefässe hat sich das Rhynchocölom von *C. polymorpha* beträchtlich erweitert. Die Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms ist etwa so dick wie die (äussere) Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs und kommt der inneren Ringmuskelschicht gleich. In der Nephridialregion, in welcher sie zwar an Dicke bedeutend zunimmt, ist sie dennoch viel dünner als die innere Ringmuskelschicht, da sich diese so enorm verstärkt, dass sie fast so dick wie die Längsmusculatur des Hautmuskelschlauchs wird und die Ringmuskulatur des Rhynchocöloms an Stärke etwa um das Dreifache übertrifft.

Hinter den Nephridien nehmen beide Ringmuskelschichten gleichmässig ab, indessen die des Rhynchocöloms nur bis zu einem gewissen Grade, während die innere Ringmuskelschicht schliesslich völlig verschwindet.

Die Längsmuskelschicht des Rhynchocöloms von *C. polymorpha*, welche auch in der Mundgegend nur sehr dünn ist, hört hinter dem Munde vollständig auf, so dass das Rhynchocölom in seiner längsten Strecke nur aus einem Ringmuskelschlauch besteht.

Besonders ist noch hervorzuhehen, dass die dem Rhynchocölom eigene Ringmusculatur bei *C. polymorpha* nirgends unterbrochen ist, so lange das Rhynchocölom im inneren Ringmuskelcylinder verläuft, wie das bei anderen Carinellen und *Carinina* und *Carinoma* der Fall ist.

Bei *Carinina grata* besitzt das Rhynchocölom hinter dem Munde, wo es stark ausgeweitet ist, einen wenn auch nur sehr dünnen Ringmuskelschlauch (Taf. VI, Fig. 2). Die innere Ringmuskelschicht ist in dieser Gegend etwa so stark wie die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches entwickelt. Während nun die innere Ringmuskelschicht nach hinten zu sich sehr bedeutend verdickt und nicht so sehr weit an Stärke hinter der Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs zurückbleibt, verschwindet die Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms bis auf einige wenige leicht zu übersehende Fibrillen vollständig (Taf. IV, Fig. 14 und Taf. VIII, Fig. 2).

Eine Längsmuskelschicht ist überhaupt nicht in der Rhynchocölomwand von *C. grata* ausgebildet. Dieselbe besteht mithin in einem gewissen Abschnitt lediglich aus dem endothelartigen Epithel des Rhynchocöloms, das einer dicken gallertartigen Grundschicht aufsitzt.

Bei *Carinella linearis* ist der Muskelschlauch des Rhynchocöloms bis

zu den Nephridialporen beinahe ganz unterdrückt, denn er setzt sich nur aus wenigen Ringfibrillen zusammen. Zwischen ihnen und der inneren Ringmuskelschicht befindet sich eine dünne Lage von Längsmuskelfibrillen; die Rhynchocölomwand selbst weist keine Längsmuskelfibrillen auf. In der Gegend der Nephridialporen aber schwillt die bisher äusserst feine Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms zu einem dicken Ringe an. Die innere Ringmuskelschicht, welche auch bei *C. linearis* eine bedeutende Mächtigkeit erreicht — sie ist in der Nephridialregion so stark als die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs — verschwindet hinter dem dicken Muskelringe des Rhynchocöloms, während dieses hinfort wieder einen dünnen Muskelcylinder von Ringfibrillen aufweist, der sich aus dem dicken Ringe nach hinten fortsetzt.

Das Rhynchocölom von *Carinoma armandi* erfährt hinter dem Munde eine sehr beträchtliche Erweiterung und besitzt in der vordersten Schlundregion eine dünne eigene Ringmuskelschicht. Diese verschwindet weit vor der Nephridialregion so vollständig, dass auch keine Spur mehr von ihr zu bemerken ist, während das Rhynchocölom in den gewaltigen breiten Muskelring eintritt und ihn durchsetzt, zu dem die innere Ringmuskelschicht schon vor den Nephridien anschwillt, und welchen sie etwa bis zu den Nephridialporen aufweist (Taf. IV, Fig. 22). Das Rhynchocölom ist, so lange es in jenen Muskelring eingeschlossen ist, sehr eng.

Kurz bevor der gewaltige Muskelring aufhört und mit diesem auch die innere Ringmuskelschicht endigt, bekommt das Rhynchocölom wiederum eine eigene nunmehr ansehnliche Ringmuskelschicht, die unzweifelhaft in die ringartige Anschwellung der inneren Ringmuskelschicht übergeht, mit ihr verknüpft ist. Das Rhynchocölom weist hinter dem inneren Ringmuskelcylinder fürerst nur eine Ringmuskelschicht auf (Taf. XV, Fig. 3). An seinem hinteren Ende aber kommen Längsmuskelfibrillen hinzu, die nun jedoch nicht eine besondere (innere) Schicht wie z. B. bei *Carinella* bilden, sondern sich mit den Ringmuskelfibrillen verflechten. Die Wand des Rhynchocöloms dieser merkwürdigen Nemertinen ist hinten im Vergleich zur Höhle, die sie umschliesst, sehr dick.

Aus unseren Ausführungen über die Rhynchocölemmusculatur gewisser Proto- und Mesonemertinen geht klar hervor, dass ihre Entwicklung zuweilen in Abhängigkeit von der bei jenen Nemertinen entwickelten inneren Ringmuskelschicht steht.

Wir constatirten Anfangs, dass bei *Carinella polymorpha*, und ich füge noch als weitere Beispiele *C. superba* und *banyulensis* hinzu, Rhynchocölom- und innere Ringmuskelschicht nebeneinander wohl entwickelt sich verfinden; freilich übertrifft die innere Ringmuskelschicht die Rynchocölemmusculatur an Mächtigkeit. Sodann aber schilderten wir, wie bei gewissen Nemertinen das Rhynchocölom seine eigene Musculatur fast oder völlig verliert, so lange es von der inneren Ringmuskelschicht eingeschlossen ist, dass es dieselbe aber sofort wieder aufweist, sobald das Rhynchocölom aus der inneren Ringmuskelschicht herausgetreten ist.

Bei den Heteronemertinen und Metanemertinen kommt eine innere Ringmuskelschicht nicht zur Ausbildung, und wir sehen den Muskelschlauch des Rhynchocöloms nirgends unterbrochen.

Bei den Heteronemertinen ist die Wand des Rhynchocöloms im Allgemeinen nicht auffallend dick; man kann die Regel aufstellen, dass ihre Stärke mit der Länge des Rhynchocöloms zunimmt — also sie bei *Cerebratulus*, *Langia* und *Micrura* im Ganzen dicker ist als bei *Eupolia* und *Lineus*. Dasselbe gilt für die Metanemertinen. Indessen giebt es Ausnahmen.

Bei *Lineus coccineus* und *versicolor* nämlich ist der Muskelschlauch des Rhynchocöloms und vor Allem dessen Ringfaserschicht in der vorderen Körpergegend dicker, als man es sonst bei den Heteronemertinen und insbesondere den Lineiden beobachtet. Es ist hervorzuheben, dass gerade bei diesen Arten die innere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs das Rhynchocölom in der vorderen Körperregion vollständig umgiebt.

Wir finden die Längsmusculatur des Rhynchocöloms bei den Hetero- und Metanemertinen überall entwickelt. Vielfach bleibt sie indessen ein einschichtiges Fibrillenlager. Eine im Allgemeinen stärkere Schicht bildet sie unter den Heteronemertinen bei *Cerebratulus*, *Langia* und überhaupt Formen, welche durch ein langes Rhynchocölom ausgezeichnet sind.

Am stärksten ist die Längsmuskelschicht bei den Metanemertinen und unter diesen bei einigen Amphiporen entwickelt.

Auch bei *Drepanophorus* sind massenhaft Längsmuskelfibrillen in der Rhynchocölomwand vorhanden, indessen bilden sie im Allgemeinen kein eigenes Lager, sondern sind mit den Ringmuskelfibrillen verstrickt. So besteht bei den Arten jener Gattung der Rhynchocölommuskelschlauch aus einem Geflecht von ringförmig und längs verlaufenden Fibrillen. Uebrigens ist dasselbe nicht in allen Abschnitten des Rhynchocöloms ein gleichartiges. So treten z. B. bei *C. albolineatus* in der vorderen Mitteldarmregion nach aussen mehr Ringfasern und nach innen reichlicher Längsfasern auf (Taf. IV, Fig. 15). Dagegen ist z. B. bei *D. crassus* das Muskelfibrillengeflecht überall ein ziemlich gleichartiges.

Die Wand des Rhynchocöloms wird, wie das bereits Mc Intosh beschrieben und jüngst Montgomery aufs Neue betont hat, von vorne nach hinten stärker. Das hat seinen Grund in der bedeutenden Zunahme ihrer Musculatur. Ich constatirte, dass dieselbe bei den Hetero- und Metanemertinen am dicksten in der Mitte des Rhynchocöloms ist und sich hinten im Verhältniss zu der bedeutend enger werdenden eingeschlossenen Höhle mächtiger als vorn darstellt.

Die Muskelfasern des Rhynchocöloms sind ebenso gebaut und gestaltet, wie diejenigen des Hautmuskelschlauchs. Sie sind auch z. B. bei *Drepanophorus crassus* ebenso dick als jene; bei *Cerebratulus marginatus* aber sind die Ringfasern etwas, die Längsfasern auffällig dünner als die entsprechenden der Hautmuskelschichten. Ebenso

sind die Längsmuskelfasern, wo solche bei den Carinellen im Rhynchocölom vorhanden sind, feiner als die des Hautmuskelschlauchs.

Die Rhynchocölomtaschen der Drepanophoren sind von einem dünnen, weitläufigen Geflecht sehr feiner Ring- und Längsmuskelfibrillen umsponnen. So schwach die Musculatur dieser Taschen entwickelt ist, so überaus kräftig ist die Musculatur, welche ihr Eingangsrohr in das Rhynchocölom umschliesst. Dieses ist von einer ausserordentlich dichten Lage dicker Ringmuskelfasern umgeben, welche sicher als Sphincter wirken.

Die zellige epitheliale Auskleidung des Rhynchocöloms (Taf. XV, Fig. 22) erinnert ganz und gar an die der Blutgefässe, welche ich früher ein Endothel nannte, um damit ihre besondere histologische Beschaffenheit im Gegensatz zur zelligen Auskleidung der Nephridien, des Darmes und Rüssels anzudeuten. Uebrigens ist zu bemerken, dass das, was ich früher bei den Nemertinen als Endothel und Epithel bezeichnete, einen ontogenetisch durchaus verschiedenartigen Ursprung besitzt.

Der Muskelschlauch des Rhynchocöloms z. B. von *Carinella polymorpha* ist wie derjenige eines Seitengefässstammes von einer dünnen gallertartigen Schicht ausgekleidet, welcher in gewissen Abständen kleine kuglige Kerne, nämlich die Kerne der Epithelzellen, angedrückt sind, deren Grenzen man nicht zu erkennen vermag. Die Auskleidung des Rhynchocöloms von *C. polymorpha* ist eine durchaus gleichartige und erfährt auch an den Rhynchocölomgefässen, über welche sie hinwegzieht, nicht die geringste Veränderung (Taf. XV, Fig. 22).

Die gallertige Schicht, die Grundschicht des Rhynchocölomepithels ist in der Regel vielfach gefaltet und besonders bei den Heteronemertinen ganz ausserordentlich dicht besetzt mit sehr kleinen kugligen, stark tingirbaren Kernen.

Verschiedenartig verhält sich das Epithel im Rhynchocölom von *Cerebratulus marginatus* und somit wahrscheinlich überhaupt bei den Lineiden, die ja alle im Bau sehr übereinstimmen. Es handelt sich bei *C. marginatus* um auffallende Veränderungen, welche nicht allein das Epithel, sondern die gesammte Wand des Rhynchocöloms dort erlitten hat, wo sie die Rhynchocölomgefässe einschliesst.

Wir finden anstatt der normalen Längsmusculatur des Rhynchocöloms, deren Fibrillen denen des Hautmuskelschlauchs an Stärke nicht viel nachgeben, neben den Rhynchocölomgefässen einen breiten Streifen einer zwar gleichfalls mehrschichtigen Längsmusculatur, welche aber trotzdem kaum ein Viertel so dick ist als die übrige Rhynchocölomlängsmusculatur, da ihre Fibrillen unmessbar fein sind, nicht stärker nämlich als die feinsten Muskelfibrillen der Blutgefässe. Dass diese besonderen Muskelstreifen sich aus der normalen Rhynchocölomlängsmusculatur heraus modificirt haben, illustrirt der allmähliche Uebergang, welcher oben und unten von der starkfibrilligen in die feinfibrillige Längsmusculatur durch mittelfeine Grenzfibrillen sich kundgiebt.

Diesen Muskelstreifen bedeckt kaum eine gallertige Schicht, sondern unmittelbar an ihm sitzen innen Zellen, welche, wie ein Querschnitt durch das Rhynchocölom zeigt, weit auseinander stehen, dagegen dem Längsschnitt nach zu urtheilen in Längsreihen äusserst dicht aneinander schliessen. Es werden etwa 20—25 Längsreihen übereinander stehen, um je einen Seitenstreifen zu bilden (Taf. XIII, Fig. 19 und 9).

Die einzelne Zelle, welche eine Höhe von 14 μ und Breite von 3 μ besitzt, ist wohl am besten eine Becherzelle zu nennen. Ihre Form ist die eines schmalen Spitzkelches. Von dem nach aussen gerichteten verjüngten Ende sah ich häufig einen starken Fortsatz ausgehen, welcher durch die Rhynchocölomwandung hindurch bis an das Epithel der Rhynchocölomgefässe reichte. Der Zellleib färbt sich matt, nicht viel stärker als die gallertige Grundschicht des Epithels, und besitzt ein sehr fein granulirtes Plasma. Der am Grunde des Kelches ruhende Kern ist gross, elliptisch, mit einem mittleren deutlichen kleinen Kernkörperchen und vielen Chromatinkörnchen ausgestattet, welche peripher gelagert sind. Diese und der Nucleolus tingiren sich intensiv, die gleichartige Grundmasse des Kernes widersteht Tinctionen. Ueber diesen Zellen liegen besonders angehäuft farblose, schaumige Massen, welche auch sonst im Lumen des Rhynchocöloms zusammengeballt sich vorfinden.

Es scheint sich, was die den Becherzellenstreifen angepressten schaumigen Massen anbetrifft, nicht um ein Gerinnsel der Rhynchocölomflüssigkeit, das sich diesen Streifen besonders anlagerte, zu handeln, sondern um ein Product jener Zellen, denn man sieht die Bläschen oft so innig an den Köpfen der Becherzellen haften, als wären sie aus ihnen herausgetreten. Wie dem nun auch sein mag, bestimmt darf ich behaupten, dass die schaumigen Massen, welche den Becherzellen ankleben, nicht etwa deformirte Wimpern der Becherzellen sind. Wimpern besitzen sie nicht.

Schliesslich ist auch noch zu betonen, dass auch das übrige Epithel des Rhynchocöloms, wenn auch in viel geringerem Maasse, mit der schaumigen Masse bedeckt ist.

Ich halte die Becherzellen für secretorische Zellen.

Auch über dem Rückengefässe hat sich die innere Zellauskleidung des Rhynchocöloms, freilich in anderer und mit der soeben dargestellten Modification nicht vergleichbarer Weise, dort verändert, wo das Rückengefäss völlig innerhalb des Rhynchocölommuskelschlauches verläuft.

Der Parenchymzellmantel um das Rückengefäss hat sich nur ventral und seitlich in voller Mächtigkeit erhalten, dorsal jedoch ist er bis auf einige niedrige Zellen reducirt, und hier liegt die gallertige Auskleidung des Rhynchocöloms fast unmittelbar der dem Blutgefässe eigenen Musculatur auf, den Parenchymzellmantel scheinbar ersetzend. Auch hier sind nun die Epithelzellen des Rhynchocöloms höher und sehr schlank geworden, ausserdem stehen sie auffallend dicht beieinander.

Von diesen histologisch interessanten Modificationen finden wir bei

den Carinellen in der Rhynchocölomauskleidung, obwohl die Rhynchocölomgefässe an der entsprechenden Stelle wie bei *Cerebratulus marginatus* auftreten, nichts. Während die Rhynchocölomgefässe bei *Cerebratulus marginatus* aber theilweise in derselben Region mit den Excretionsgefässstämmen verlaufen, liegen sie bekanntlich bei beiden Carinellen ausschliesslich vor diesem Gefässsystem.

Schliesslich sind noch zwei ziemlich lange Falten zu erwähnen, welche bei *Cerebratulus marginatus* jederseits der Medianebene dorsal von der Wand des Rhynchocöloms in dasselbe hinabhängen. Sie beginnen hinter den Ausführgängen der Excretionsgefässe und lassen sich weit im Rhynchocölom nach hinten verfolgen (Taf. XIII, Fig. 19).

Die Substanz der Falten besteht lediglich aus der Grundschicht und dem sie bekleidenden, womöglich noch niedriger als an der Rhynchocölomwand gewordenen Epithel, dessen Kerne hier weiter auseinander liegen als sonst an der Rhynchocölomwand.

Das Epithel des Rhynchocöloms ruht bei den Metanemertinen auf einer bald dünnen, bald sehr mächtigen gallertartigen Grundschicht. Bei *Drepanophorus albolineatus* ist sie sogar etwa ein Viertel so dick als der Muskelschlauch des Rhynchocöloms. Wenn die Grundschicht sehr mächtig ist, so pflegt sie auffallend stark gefaltet zu sein. Es ist mir übrigens keineswegs sicher, dass die Faltung nicht erst durch die Conservirung der Thiere hervorgerufen ist. Die Grundschicht ist ziemlich dicht mit kugligen, stark färbbaren Epithelkernen besetzt, die bedeutend kleiner als bei *Cerebratulus* sind.

Bekanntlich tritt das Blutgefässsystem nur durch das Rückengefäss mit dem Rhynchocölom bei den Metanemertinen — und auch nur bei einem Theil derselben — in Beziehung, indem es einen meist nur sehr kurzen Abschnitt innerhalb desselben an seiner unteren Wandung verläuft. Das Rückengefäss ist stets bedeckt vom Epithel des Rhynchocöloms, dessen Kerne über dem Rückengefäss viel dichter als an einem andereu Orte liegen.

Bei *Drepanophorus crassus*, besonders auffällig aber bei *D. latus*, einer indischen Form, constatirte ich früher um das Rückengefäss herum — solange es im Rhynchocölom eingeschlossen verläuft — einen vielschichtigen Kernbelag, der das Gefäss wie ein Mantel umgiebt (Taf. XIII, Fig. 8).

Ausserhalb des Rhynchocöloms ist um das Gefäss ein solcher Kernmantel durchaus nicht vorhanden. Es sind Kerne wie die des Rhynchocölomepithels, nur sind sie noch lebhafter tingirbar als jene. Oefters schien es, als ob dieser Kernmantel noch von der dünnen Zellschicht der Rhynchocölomauskleidung überwachsen wäre, vom Rhynchocölominnern abgesperrt, öfters aber schien dieselbe nicht mehr vollständig zu sein. Immer aber sah ich deutlich das Lumen des Rückengefässes, klar erkennend, dass die Kerne nur in seiner Wandung, und zwar an ihrem oberen und seitlichen Umfang sich befinden; dort, wo das Gefäss dem

Erklärung von Tafel IX.

Sinnesorgane.

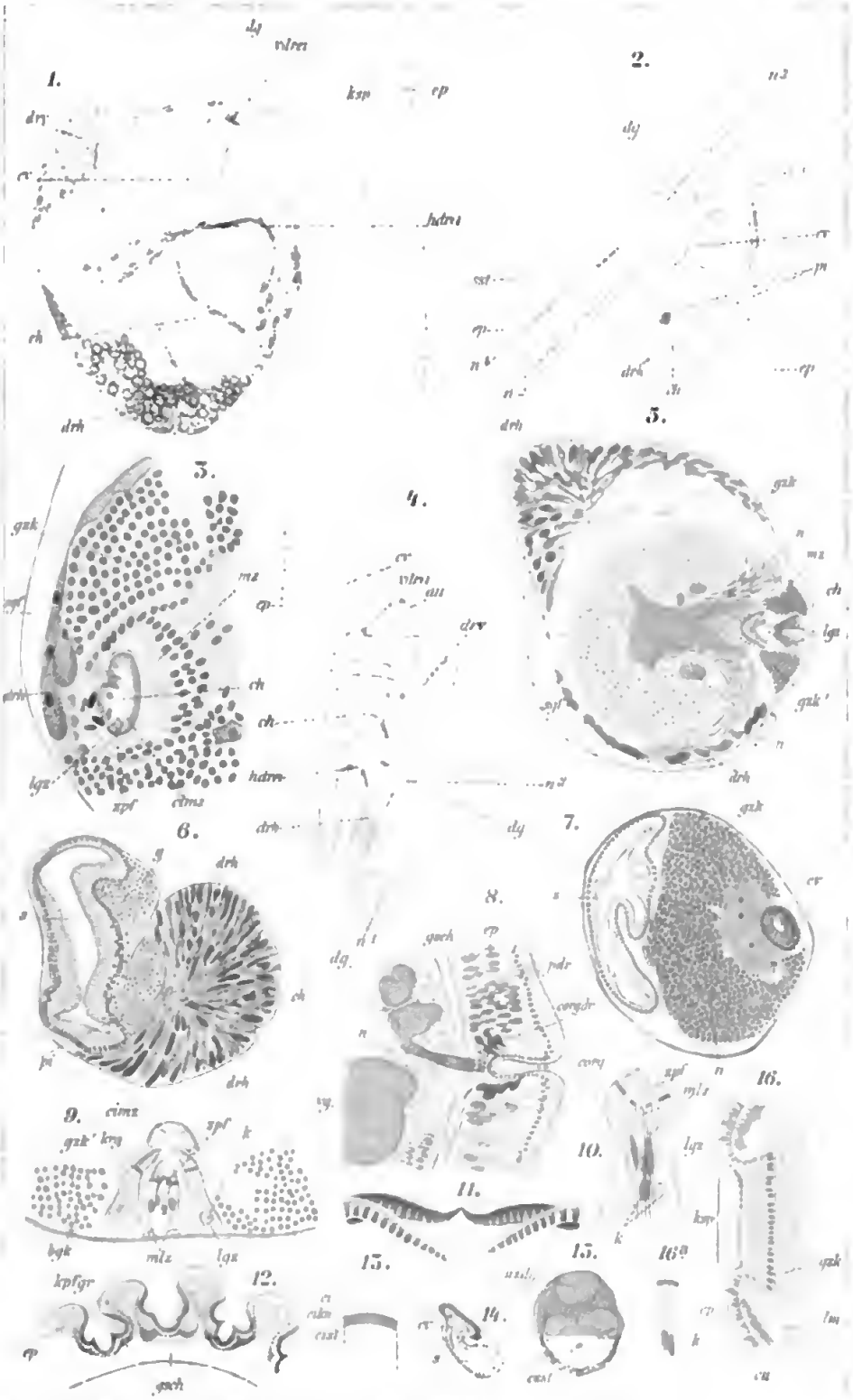
Fig.

1. *Micrura fasciolata* Ehrenb. Rechtes Cerebralorgan. Nach dem lebenden Thier gezeichnet.
2. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Cerebralorgan. Nach dem lebenden Thier gezeichnet.
3. *Micrura fasciolata* Ehrenb. Stück eines Querschnittes durch das Cerebralorgan dicht hinter der zweiten Drüseneinmündung.
4. *Tetrastemma* (*coronatum?* Quatref.) Cerebralorgan von unten gesehen. Nach dem lebenden Thier gezeichnet.
5. *Cerebratulus joubini* Bürg. Querschnitt aus der hinteren Region des Cerebralorgans ca. 70/1.
6. *Drepanophorus latus* Bürg. Querschnitt durch das Cerebralorgan aus der Gegend der hinteren Drüsenzellpartie. ca. 140/1.
7. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Querschnitt durch das Cerebralorgan vor der hinteren Drüsenzellpartie. ca. 140/1.
8. *Carinella superba* (Köll.). Schnitt durch das Cerebralorgan. 300/1.
9. *Cerebratulus* sp. ind. Laterales Epithel aus dem hinteren Abschnitt des Cerebralcanals im Querschnitt. ca 400/1.
10. *Cerebratulus liguricus* Blanch. Laterale Epithelzellen aus dem hinteren Abschnitt des Cerebralcanals. ca. 400/1.
11. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Kopffurchen. ca. 12/1.
12. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Schnitt durch eine Kopffurche. (Nach einem Querschnitt durch die Kopfspitze.) ca. 40/1.
13. *Cerebratulus tigrinus* Bürg. Kopf einer lateralen Grenzzelle des Cerebralcanals. 450/1.
14. *Amphiporus virgatus* Bürg. Querschnitt aus dem vordersten Abschnitt des Cerebralorganes. 120/1.
15. *Oerstedia dorsalis* (Zool. Dan.). Querschnitt durch den Seitenstamm. 140/1.
16. *Lineus alienus* Bürg. Querschnitt durch die sehr flache Kopfspalte. 140/1.

16a. w. v. Bürg. Epithelzellen der Kopfspalte.

Es bedeuten: *au* Auge, *bgk* Bindegewebskern, *c* Cerebralcanal, *ch* hinterer Abschnitt des Cerebralcanals, *ci* Cilien, *cikn* Knöpfchen, *cist* Stäbchen der Cilien, *cimz* Cilien der medialen Zellen, *corg* Cerebralorgan, *corgdr* Drüsen des Cerebralorgans, *cust* Centralsubstanz (eigentlicher Faserstamm) des Seitenstammes, *cu* Cutis, *cv* vorderer Abschnitt des Cerebralcanals, *dg* dorsales Ganglion, *drh* hinterer, *drv* vorderer Drüsenzellcomplex, *ep* Epithel der Haut, *gsch* Grundschicht, *gzk* Ganglienzellkerne, *gzk'* kleinere und besonders stark tingirbare Kerne von Ganglienzellen, *hdrei* Einmündung des hinteren Drüsenzellcomplexes, *k* Kern, *krg* Kragen, *kpfgr* Grübchen der Kopffurche, *ksp* Kopfspalte, *lgz* laterale Grenzzelle vom Epithel des Cerebralcanals, *lm* Längsmuskelfasern, *mlz* die mittleren der lateralen Grenzzellen vom Epithel des Cerebralcanals, *mz* mediales Epithel des Cerebralcanals, *n* Nerv, *n 1—3* Nerven des Cerebralorgans, *pdr* Packetdrüsenzellen, *pi* Pigment, *s* Sack, *sgf* Seitengefäss, *sst* Seitenstamm, *uzdg* unterer Zipfel des dorsalen Ganglions, welcher sich auf den Seitenstamm nach hinten verlängert hat, *vdrei* Einmündung des vorderen Drüsenzellcomplexes, *vg* ventrales Ganglion, *zpf* Zapfen (Köpfe) der lateralen Grenzzellen vom Epithel des Cerebralcanals.

Fig. 1—4 nach Dewoletzky (No. 202); die übrigen Figuren nach Bürger (No. 256).



Digitized by Google

Erklärung von Tafel X.

Sinnesorgane. — Darm.

Fig.

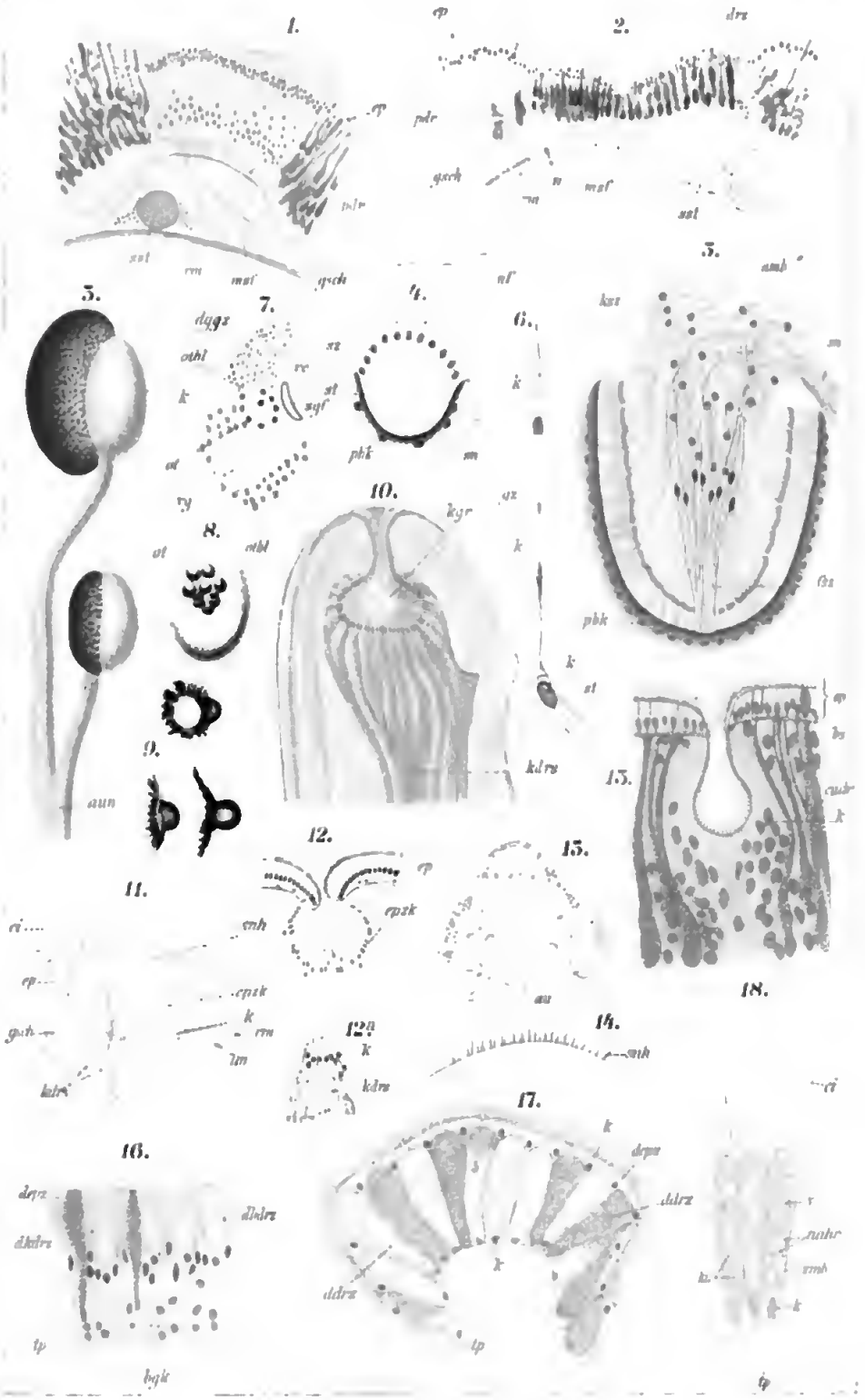
1. *Carinella superba* Köll. Querschnitt durch das Seitenorgan. 160/1.
2. *Carinella polymorpha* (Renier). Querschnitt durch das Seitenorgan. 160/1.
3. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Augen in Verbindung mit den Augennerven. 160/1.
4. *Eupolia delineata* (Delle Chiaje). Schematischer Schnitt durch das Auge parallel der Augenachse.
5. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.) Schematischer Medianschnitt durch das Auge.
6. w. v. Einzelnes Stäbchen in Verbindung mit Ganglienzelle und Nervenfaser.
7. *Ototyphlonemertes duplex* Bürg. Querschnitt aus der hinteren Gehirngegend. ca. 40/1.
8. *Ototyphlonemertes macintoshi* Bürg. Otolithenblase. ca. 200/1.
9. *Tetrastemma vermiculus* var. *solium*. Augen. 160/1.
10. *Prosadenoporus janthinus* Bürg. Medianschnitt durch das Frontalorgan.
11. *Tetrastemma eilhardi* Montg. Horizontaler Längsschnitt durch das Frontalorgan.
12. *Eupolia delineata* (Delle Chiaje). Horizontaler Längsschnitt durch das Frontalorgan.

12a. w. v. Epithel des Frontalorgans mit den Ausführgängen der Kopfdrüse.

13. *Cerebratulus marginatus* Renier. Horizontaler Längsschnitt durch das mittlere Kopfgrübchen. 400/1.
14. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Vorderer Rand des Kopfes. ca. 55/1.
15. *Amphiporus pulcher* (Johnst.). Kopfspitze mit ausgestülptem Frontalorgan. ca. 55/1.
16. *Carinella polymorpha* (Renier). Darmepithel des Vorderdarms im Querschnitt. ca. 120/1.
17. *Tetrastemma eilhardi* Montg. Längsschnitt durch eine Falte des Magendarmepithels.
18. w. v. Epithelzellen des Mitteldarms nach einem Längsschnitt.

Es bedeuten: *amb* Kapsel des Auges, *au* Auge, *bgk* Bindegewebskerne, *bs* Basalmembran, *ci* Cilien, *cu* Cutis, *cudr* Cutisdrüsenzellen, *dbdrz* Becherdrüsenzellen des Darms, *ddrz* Darmdrüsenzelle, *depz* Darmepithelfadenzellen, *dg* dorsales Ganglion, *dggz* dorsaler Ganglienzellbelag, *dkdrz* Körnchendrüsenzellen des Darmepithels, *dm* Diagonalmuskelschicht, *drz* Drüsenzelle, *ep* Epithel der Haut, *epzk* Epithelzelle (Sinneszelle) der Kopfgrube, *fsz* faserförmige Sehzellen, *gsch* Grundschicht, *gz* Ganglionzelle, *k* Kern, *k'* spindelförmige kernartige Verdickung, *kdrs* Kopfdrüsenzellschläuche, *kgr* Kopfgrube, *ku* Kügelchen, *ksz* kolbige Sehzelle, *lm* Längsmuskelschicht, *msf* Muskelfasern, *n* Nerv, *nahr* Nahrungstheilchen, *nf* Nervenfaser, *ot* Otolith, *otbl* Otolithenblase, *pbk* Kerne der Pigmentzellen, *pdr* Packetdrüsenzellen, *rc* Rhynchocoelom, *rm* Ringmuskelschicht, *sgf* Seitengefäss, *sn* Sehnerv (Augennerv), *snh* Sinneshaar, *sst* Seitenstamm, *st* Sehstäbchen (in Fig 6 Stäbchenzelle), *sz* Sehzelle, *tp* Tunica propria, *v* Vacuole, *vg* ventrales Ganglion, *zmb* Zellmembran.

Fig. 4 und 5 nach Hosse (op. cit. pag. 126); Fig. 11, 17 und 18 nach Montgomery (No. 250); die übrigen Figuren nach Bürger (No. 256).



Digitized by Google

Erklärung von Tafel XI.

Darmtractus; Rüssel.

Fig.

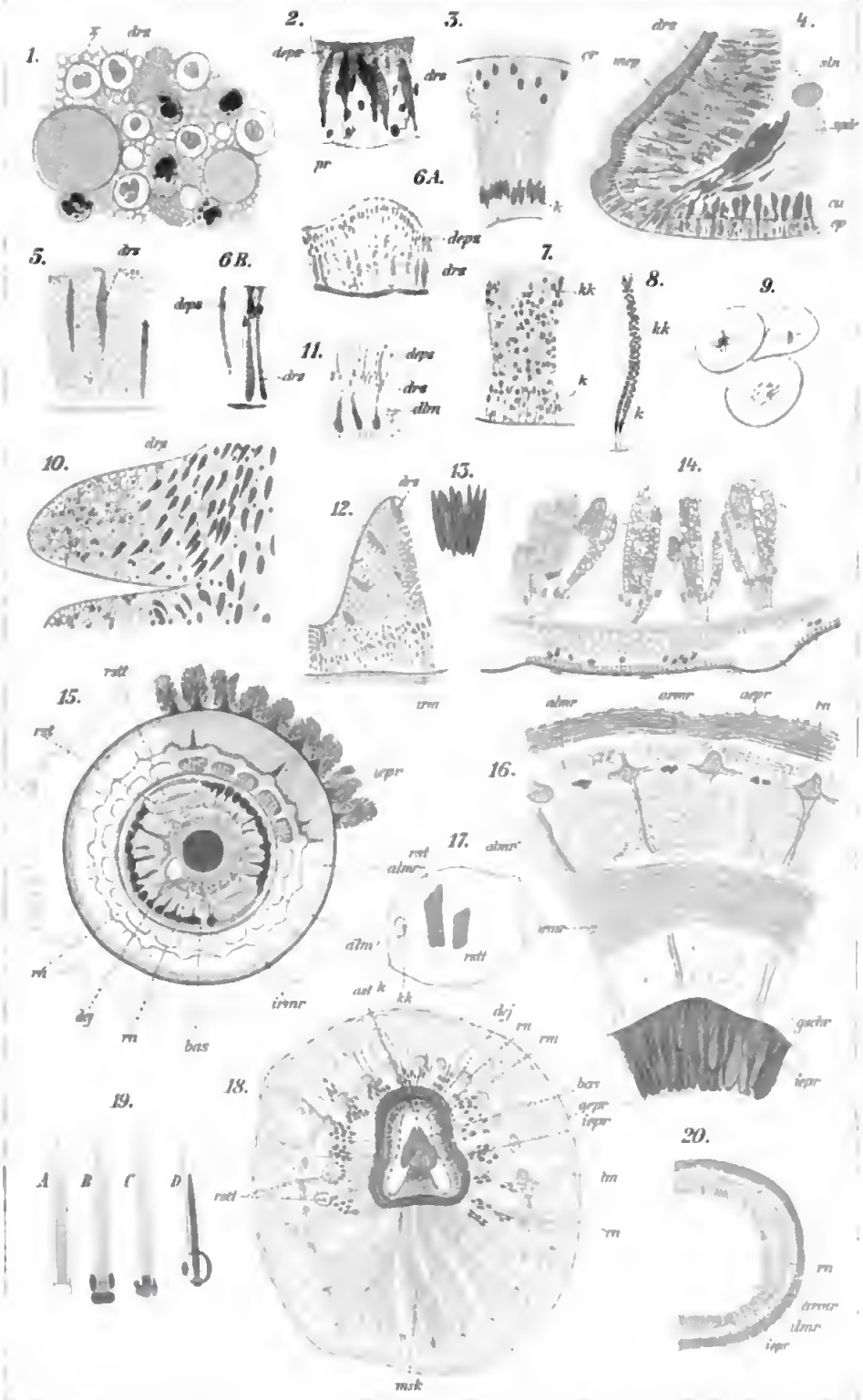
1. *Tetrastemma cephalophorum* Bürg. Epithel des Mitteldarms beim lebenden Thier.

2—8 u. 11 u. 12. Darmepithel auf Querschnitten. Fig. 2. *Eunemertes marioni* Hubr. ca. 400. Mitteldarm, vorderster Abschnitt. Fig. 3. *Lineus glaucus* Bürg., Mitteldarm. Fig. 4. *L. geniculatus* (Delle Chiaje), Querschnitt durch den Mundrand. Fig. 5. *Eunemertes marioni* Hubr., Mitteldarm. Fig. 6 (A u. B). *Malacobdella grossa* (O. F. Müller), Mitteldarm. Fig. 7 u. 8. *Lineus geniculatus* (Delle Chiaje), Mitteldarm (Schwanzende). Fig. 11. *Cerebratulus marginatus* Renier, Vorderdarm (hinterer Abschnitt). Fig. 12. *Carinella polymorpha* (Renier), Mitteldarm.

9. *Cephalotrix bipunctata* Bürg. Bläschen mit krystallartigen Körperchen aus dem Mitteldarm.
10. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Zwei Mitteldarmtaschen des frischen Thieres.
13. *Lineus albovittatus* (Stimps.). Rhabditen aus dem Rüsselepithel.
14. *Tetrastemma eilhardi* (Mntry.). Theil eines Querschnittes durch den papillösen Abschnitt des Rüssels.
15. *Geonemertes australiensis* Dendy. Querschnitt durch einen theilweise vorgestülpten Rüssel. (Derselbe hat gleichzeitig den vorderen Rüsselcylinder und das Diaphragma getroffen.)
16. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Stück eines Querschnittes durch den vorderen Rüsselcylinder.
17. *Amphiporus marmoratus* (Hubr.). Schnitt durch eine Reservestilettasche.
18. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Querschnitt durch den Rüssel aus der Gegend des Angriffsstilets.
19. *Tetrastemma eilhardi* (Mntry.). A Ein Angriffsstilet, B—D Reservestilete verschiedener Individuen.
20. *Amphiporus marmoratus* (Hubr.). Querschnitt durch den hinteren Rüsselcylinder.

Es bedeuten: *aepr* äusseres Rüsselepithel, *almr'* äusseres, *almr''* inneres Lager der äusseren Längsmuskelschicht des Rüssels, *armr* äussere Ringmuskelschicht des Rüssels, *ast* Angriffsstilet, *bas* Basis des Angriffsstilets, *cr* Concremente, *cu* Cutis, *dej* Ductus ejaculatorius, *depz* Wimperzellen des Darmes, *dlm* Längsmusculatur des Darmes, *drz* Darmdrüsenzellen, *ep* Epithel der Haut, *gschr* Grundschicht des inneren und äusseren Rüsselepithels, *iepr* inneres Rüsselepithel, *ilmr* innere Längsmuskelschicht des Rüssels, *irm* innere Ringmuskelschicht, *irmr* innere Ringmuskelschicht des Rüssels, *k* Kern, *k'* Kernkörperchen, *kk* Kügelchen und Körner, *lm* Längsmuskelschicht, *mep* Mundepithel, *pr* Parasit, *rm* Ringmuskelschicht, *rn* Rüsselnerv, *rst* Reservestilet, *rstt* Reservestilettasche, *sln* Schlundnerv, *spdr* Speicheldrüse, *stdr* Drüsen, welche die Basis des Angriffsstilets bilden, *x* räthselhafte Einschlüsse im Darmepithel.

Fig. 14 und 19 nach Montgomery (No. 250); Fig. 15 nach Dendy (No. 230); die übrigen nach Bürger (No. 256).


1.
2.
3.
4.
5.
6A.
6B.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
drz
depz
pr
k
kk
dlm
irm
rstt
rst
iepr
rn
dej
bas
irmr
almr
armr
aepr
gschr
ast
msk
A
B
C
D

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. O. Bürger,
Privatdocent in Göttingen.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen

14., 15., 16. u. 17. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1899.

Rhynchocölom angeheftet ist, fehlen sie. Diese Zustände traf ich aber nicht immer an: so zeigte sich von einer Kernmasse in der Wandung des dem Rhynchocölom angehörigen Rückengefässabschnittes bei *D. crassus* in einem Exemplare nichts, in einem anderen dagegen war eine Kernwucherung um das Rückengefäss herum, wenn auch noch nicht so mächtig wie bei *D. latus*, vorhanden.

11. Das Blutgefässsystem.

Die Blutgefässe sind bei den Nemertinen zuerst von Delle Chiaje 1823—28 (No. 25) gesehen worden. Er bemerkte deren bei den Heteronemertinen vorhandene Erweiterungen im Kopfe, die er zusammen mit Gehirn und Cerebralorganen für Herzen hielt. Auch jene Gefässe, die sich an dem Schlund abzweigen, entgingen ihm nicht. Duge's 1830 (No. 32) constatirte nicht weniger als 7 Blutgefässe. Darunter befinden sich die wahren Blutgefässe, das Rücken- und die beiden Seitengefässe, ausserdem nimmt er die Seitenstämme als Gefässe in Anspruch und zur Annahme des übrigen Paares verführten ihn wahrscheinlich die Excretionsgefässe. Die Ganglien deutete er als Herzen. Dagegen gab er die Richtung des Blutlaufes in Rücken- und Seitengefässen richtig an. Oersted 1844 (No. 47) sah in dem Centralnervensystem Blutgefässe und Herzen und in dieser irrthümlichen Anschauung beharrte noch Williams 1852 (No. 72), trotzdem inzwischen der wirkliche Sachverhalt wiederholt aufgedeckt worden war.

Wiederum war es H. Rathke 1842 (op. cit. oben pag. 127), der Licht in die Verwirrung brachte. Er beschreibt die 3 Blutgefässstämme und daneben correct das Centralnervensystem. Quatrefages 1846 (No. 54) verdanken wir eine eingehende Schilderung des Blutgefässsystems bei einer Reihe von Arten. Er erkannte, dass die drei Stämme eine Kopfschlinge bilden und in der Gegend des Afters miteinander communiciren. Ferner überzeugte er sich genau von ihrer Lage im Körper und machte die Entdeckung, dass das Rückengefäss vorn in das Rhynchocölom eingeschlossen ist. 1849 fand Blanchard (No. 62) mittels Injection bei *Malacobdella* Rücken- und Seitengefässe auf und constatirte an allen eine überaus reiche Verästelung in der vorderen Körperhälfte. In demselben Jahre ermittelte dieser Forscher durch dasselbe Verfahren bei *Cerebratulus liguricus* ausser dem Rückengefäss jederseits zwei Seitengefässe. Das Rückengefäss soll keine Zweige abgeben, dagegen verbinden zahlreiche Queranastomosen die beiden Seitengefässe einer Seite. Ausserdem gelangte er zu der richtigen Erkenntniss, dass die Ganglien (nebst den Cerebralorganen, die er wohl für Theile jener hielt) in einem Blutsinus lagern, dagegen resultirt seine Behauptung, auch der Rüssel liege innerhalb eines grossen Blutraumes, zweifelsohne aus einem Misserfolg seiner Injectionstechnik.

Die Untersuchungen von M. Schultze 1851 (No. 71) und van Beneden 1861 (No. 96) bestätigen die Befunde von Quatrefages.

Einen Schritt vorwärts brachte uns Keferstein 1862 (No. 97), indem er die Commissuren der Seitengefässe mit dem Rückengefäss nachwies. Mc Intosh's 1873/74 (No. 125) Hauptverdienst beruht darin, die wesentlichen Differenzen in der Aushildung des Blutgefässsystems bei den verschiedenen Nemertinentypeu aufgedeckt zu haben. Er wies nach, dass bei *Carinella* und *Cephalothrix* das Rückengefäss fehlt. Auch bei einer Metanemertine, *Eunemertes carcinophila*, fand er nur die Seitengefässe auf. Von den mannigfaltigen Erweiterungen und Verzweigungen, welche das Blutgefässsystem hei den Heteronemertinen erfährt, veranschaulichte uns Mc Intosh die Erweiterungen der Gefässe um die Cerebralorgane herum, dio überraschende Regelmässigkeit, welche sich in der Anordnung der Commissuren zwischen Rücken- und Seitengefässen offenbart, und das Schlundgefässnetz.

Die eingehendsten Untersuchungen über das Blutgefässsystem hat Oudemans 1885 (No. 194) angestellt. Sie widmen sich zugleich den Excretionsgefässen und ergaben das überraschende Resultat, dass diese heiden Systeme hei verschiedenen Nomertinentypen miteinander communiciren. Diesen merkwürdigen Sachverhalt hehauptet Oudemans für *Carinella* und *Carinoma* ganz sicher erwiesen zu haben.

Spätere Forscher hahen diese Befunde nicht zu stützen vermocht, dagegen voll die Resultate anerkannt, zu welchen er kam, was den Bau des Blutgefässsystems anhetrifft. Oudemans entdeckte die Rhynchocölomgefässe und gah völlig hefriedigende Aufschlüsse über den Zusammenhang der Zweigsysteme mit den Haupthlutbahnen. Er unterschied mit Bezug auf Hubrecht's System einen Palão-, Schizo- und Hoplotypus. Nämlich: Paläonemertinen; zwei Längsstämme, welche im Kopf über dem Rhynchocölom, im Schwanz über dem After communiciren. Zweiggefässe derselben in der Oesophagealregion. Bei *Carinella* und *Carinoma* kommen noch zwei Gefässe, welche seitlich im Rhynchocölom verlaufen, hinzu. Schizonemertinen: Drei Gefässe, das mittlere theilweise im Rhynchocölom verlaufend. Commissur über und unter dem Rhynchocölom. Lacunenartige Oesophagealgefässe. Analcommissur über dem After. Die Gefässe sind im mittleren und hinteren Körperahschnitt durch Querstämme miteinander verhunden. Die Hoplonemertinen sind durch die Ahwesenheit lacunärer Räume charakterisirt. Sie hesitzen im Kopf zwei Gefässe, die über dem Rhynchocölom eine Schlinge hilden und unterhalh des Rhynchocöloms im Gehirnring verhunden sind. Hier entspringt und setzt sich his zum Schwanz fort das mittlere Gefäss, welches in der Oesophagealregion theilweise im Rhynchocölom verläuft. Querschlingen der drei Gefässe, Analcommissur über dem After.

Durch Huhrecht 1887 (No. 204) wurde das Blutgefässsystem einer anderen Urnomertine (*Carinina*) hekannt. Es ist noch einfacher als das von *Carinella*, indem ihr die Rhynchocölomgefässe fehlen und die Entwicklung der Schlundgefässe nur angedeutet ist.

Die Untersuchungen wurden in nonerer Zeit namentlich von Jonhin

1887 (No. 206), 1890 (No. 215), mir 1890 und 1895 (No. 217 und 256) und Coe 1895 (No. 253) Boehmig (1898 op. cit. unten pag. 247) fortgeführt und vervollkommneten besonders unsere Kenntniss des complicirten Heteronemertinengefässsystems und der bistologischen Verhältnisse.

Das Blutgefässsystem der Nemertinen besteht mindestens aus zwei und meistens aus drei Längsstämmen, welche allgemein im Kopf- und Schwanzende miteinander verbunden sind.

Von allen Nemertinen besitzt *Cephalothrix* (Taf. XIV, Fig. 7 und Taf. VI, Fig. 12) das einfachste Blutgefässsystem, welches hier nur von zwei seitlich im Körper verlaufenden Längsstämmen gebildet wird, die in der Kopf- und Schwanzspitze ineinander übergehen. Bei *Cephalothrix bioculata*, mit welcher die übrigen *Cephalothrix*-Arten hinsichtlich des Blutgefässsystems im Wesentlichen übereinstimmen, sind die Gefässe im Rumpfe eng, erweitern sich indessen in der Kopfspitze zu bedeutenden Hohlräumen, welche in der Nähe der Rüsselöffnung über dem Rhynchodäum miteinander verschmelzen. Die beiden Gefässe verlaufen in der Gehirnregion seitlich unter dem Rhynchocölom medial von den ventralen Ganglien und werden von den Gehirncommissuren umschlossen. Hinter dem Gehirn setzen sie sich zwischen den Schlundnerven und Seitenstämmen fort, sodass letztere etwas höher als die Gefässe liegen. Am Munde aber heben sie sich etwas und liegen höher als die Seitenstämme der oberen Mundwand auf. Weiter hinten sind sie stets dem Darm angepresst, sodass sie überall innerhalb des Hautmuskelschlauchs verlaufen. Wir gewahren sie in der Vorderdarmregion oberhalb der Seitenstämme an den oberen Darmrändern. Im Bereich des Mitteldarmes senken sie sich ein wenig und laufen, wo solche vorhanden, seitlich an den mit Geschlechtsproducten gefüllten Genitalsäcken entlang. Es ist gar kein Zweiggefäss, also auch weder ein an den Schlund, noch ein an das Rhynchocölom abgehendes zu constatiren.

Bei den Metanemertinen (Taf. II, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 6) tritt zu den beiden Seitengefässen, die wir bei *Cephalothrix* kennen lernten, noch ein drittes Gefäss hinzu, welches vom Gehirn bis zur Analcommissur der Seitengefässe, in die es hinten einmündet, am Rücken des Thieres zwischen Darm und Rhynchocölom verläuft. Es ist das Rückengefäss.

Wir verfolgen den Verlauf der Gefässstämme zuerst an einem lebenden comprimirten *Amphiporus pulcher* (Taf. XIII, Fig. 6) bei schwacher Vergrösserung.

Wir bemerken bei dieser Form dicht hinter dem Gehirn einen Punkt, von dem fünf Gefässe ausgehen. Es sind erstens zwei kurze Gefässe, welche nach vorne ziehen, durch die Gehirncommissuren hindurchdringen, vor dem Gehirn auseinander weichen und sich ziemlich dicht hinter der Rüsselöffnung vereinigen. Sodann zwei lange Gefässe, welche sich seitwärts wenden und, an den Seitenstämmen angelangt, nach hinten umbiegen, bis zum Anfang des Blinddarms über den Seitenstämmen oder sogar an ihrer Aussenfläche verlaufend. Am Anfang des Blinddarms aber biegen sie sich stark

einwärts, und wir sehen sie nun, wenn das Thier auf dem Bauche liegt, unter den Darm- und Genitaltaschen nach rückwärts ziehen, sich dicht vor dem After über dem Darm vereinigend. Schliesslich bemerken wir als fünftes Gefäss eines, welches vom Knotenpunkte aus unter dem Rhynchocölom in der Mitte des Körpers rückwärts bis in die Analcommissur der Seitengefässe zu verfolgen ist. Es ist nun wohl ohne weiteres zuzugeben, dass der Gefässbogen vor dem Gehirn der vorderen Gefässcommissur von *Cephalothrix* entspricht, und die beiden vom Gehirn bis zum After in den Seiten des Körpers verlaufenden Gefässe den beiden Gefässen von *Cephalothrix* gleich zu setzen sind. Neu ist uns im Gefässsystem von *Amphiporus* der Knotenpunkt und das mittlere Gefäss. Jener ist durch eine dritte Vereinigung der Seitengefässe zu Stande gekommen. An seiner Stelle finden wir bei den Heteronemertinen eine lange Commissur, aus der, wie hier dem Knotenpunkt, das bei *Cephalothrix* fehlende mittlere Gefäss, d. h. das Rückengefäss entspringt. Wir nennen die dritte Vereinigung bei den Heteronemertinen ventrale Gefässcommissur, bei den Metanemertinen Gefässknoten. Die Seitengefässe bilden im Kopfe also eine Gefässschlinge. In der Gegend des Mitteldarms stehen die beiden Seitengefässe unausgesetzt durch dorsale Gefässbogen, welche metamer angeordnet sind und über den Darmtaschen verlaufend mit den Genitaltaschen alterniren, mit dem Rückengefäss in Verbindung.

Ueberraschend ist der seitliche Bogen (Taf. XIII, Fig. 6), den jedes Seitengefäss vom Knotenpunkt bis zum Anfang des Blinddarms beschreibt. Derselbe wird dadurch bedingt, dass das Seitengefäss das Geflecht der Nephridialcanäle aufsucht, die bei *Amphiporus*, *Drepanophorus* und *Tetrastemma* auf den Körperabschnitt zwischen Gehirn und Blinddarm, bezugsweise auf die Gegend des Magendarms beschränkt sind und sich jederseits über den Seitenstämmen ausbreiten. Die Seitengefässe durchsetzen das Flechtwerk der Nephridien und treten in innige Beziehung mit ihren Verzweigungen (Taf. XIII, Fig. 12).

Ueber den genauen Verlauf der Gefässe ist, speciell mit Rücksicht auf *Amphiporus marmoratus* und *virgatus*, Folgendes anzugeben. Die Gefässe liegen in der Kopfspitze, ehe sie sich über dem Rhynchodäum vereinigen, weit auseinander seitlich neben diesem. In der Gehirnregion schmiegen sie sich den medialen Flächen der Gehirnhälften an, vereinigen sich hinter den Gehirncommissuren zum Knoten und steigen alsdann an die unter den Cerebralorganen gelegenen ventralen Ganglien beziehungsweise die Vorderenden der Seitenstämme hinab. Sobald hinter den Cerebralorganen die Nephridien beginnen, heben sie sich wieder und ziehen nunmehr ganz seitlich, rings von den Canälen jener umstrickt nach hinten, über den Seitenstämmen gelegen fort, bis die Nephridien am Anfang des Blinddarms enden. Alsbald senken sich die Seitengefässe unter die Seitenstämme hinab und verlaufen unterhalb und etwas einwärts von diesen unter den Darmtaschen fast bis zum Ende des Thieres. Im äussersten Ende aber, bevor sie in die Analcommissur eingehen, heben

sie sich wieder über die Seitenstämme empor. Die metameren Gefässcommissuren gehen um die Darmtaschen herum und alterniren mit den Geschlechtssäcken, correspondiren also, was ihre Lage anbetrifft, mit den Darmtaschen (Taf. IV, Fig. 8 und 11).

Das Rückengefäss steigt nach seinem Ursprung direct in das Rhynchocölom hinauf und verläuft in ihm eine kurze Strecke (nicht bis zu den Excretionsporen) (Taf. XIII, Fig. 8), sodann wendet es sich, die Wand des Rhynchocöloms zum andern Mal durchbrechend, wieder abwärts und setzt sich unter jener Cavität weiter nach hinten fort.

Es ist nun nicht allein für *Amphiporus*, sondern für alle Metanemertinen hervorzuheben, dass ihr Gefässsystem Verzweigungen irgend welcher Art nicht besitzt. Nur das Blutgefässsystem von *Malacobdella* macht eine Ausnahme (Taf. XIV, Fig. 10 und Fig. XXX und XXXI). Auch weitet sich dasselbe nie in solche lacunenartige Räume aus, wie wir sie bei *Cephalothrix* in der Kopfspitze und bei den Heteronemertinen allgemein im vorderen Körperende antreffen.

Das Gefässsystem der Metanemertinen besteht fast überall aus den beiden Seitengefässen und dem Rückengefäss. Die einzigen Ausnahmen bilden *Pelagonemertes* und nach Mc Intosh *Eunemertes carcinophila*, welche nur die beiden Seitengefässe besitzen (Taf. II, Fig. 2). Die sonst allgemein vorhandenen drei Stämme werden durch die Gefässschlinge, die Analcommissur und die metameren Commissuren miteinander in Zusammenhang gesetzt (Taf. XIV, Fig. 11 und 11a).

Die Gefässe verlaufen stets innerhalb des Hautmuskelschlauches. Die Gefässschlinge ist immer von den Gehirncommissuren umschlossen (Taf. VI, Fig. 3), und in der Regel steigt das Rückengefäss nach seinem Ursprung in das Rhynchocölom hinein. Dort ist es der ventralen Wand dieses Cylinders angeklebt und bildet einen bedeutend in ihn hineinragenden, aber nur sehr kurzen Längswulst (Taf. XIII, Fig. 8) oder gar nur einen Höcker, je nachdem das Rückengefäss erst weiter hinter dem Gehirn in der Magengegend oder schon in der Gehirnregion, sofort nach seinem Aufstieg seinen Abstieg aus dem Rhynchocölom nimmt. Das erste Verhalten zeigt das Rückengefäss bei verschiedenen *Amphiporus*- und *Drepanophorus*-Arten (z. B. *A. marmoratus*, *virgatus* und *stanniusi*, *D. crassus* und *spectabilis*). Das zweite ist gleichfalls bei Amphiporen (z. B. *A. langiaegeminus* und *pulcher*) zu illustriren, ferner allgemein bei *Eunemertes* und *Tetrastemma*. Neuerdings lernte ich (No. 238) exotische Metanemertinen (Tetrastemmen) kennen, bei welchen das Rückengefäss überhaupt nicht im Rhynchocölom verläuft.

Bei *Eunemertes* fehlt die starke laterale Biegung der Seitengefässe in der Nephridialregion.

Das Blutgefässsystem von *Malacobdella* gleicht dem der übrigen Metanemertinen, insofern es aus zwei Seitengefässen und einem Rückengefäss besteht. Die drei Gefässe bilden im vorderen Körperende auch eine Kopfschlinge. Desgleichen vereinigen sie sich auch im hinteren Körperende

über der Saugscheibe, indem sich das Rückengefäss gabelt und ein jeder Ast mit dem Seitengefässe verschmilzt (Taf. XIV, Fig. 10 und Fig. XXXI).

Das Rückengefäss entspringt einer Commissur der beiden Seitengefässe, welche der ventralen Gefässcommissur der Nemertinen oder speciell dem Gefässknoten (der Kopfgefässschlinge) der Metanemertinen entspricht. Indessen ist dieselbe bei *Malacobdella* auffallend weit nach hinten gerückt, denn sie befindet sich nicht wie in der Regel bei den Metanemertinen in der Gehirnregion, sondern in der des Endabschnittes des Vorderdarms (Taf. XIV, Fig. 10).

Das Rückengefäss verläuft nie innerhalb, sondern, wie ich das soeben auch für einige freilebende Metanemertinen anmerkte, stets ausserhalb des Rhynchocöloms dicht unter demselben.

Die Seitengefässe sind einander im vorderen Körperabschnitt an der Bauchfläche sehr nahe gerückt und verlaufen unter dem Vorderdarm.

In der Region des Mitteldarms weichen sie etwas auseinander, verlaufen aber immer noch einwärts von den Seitenstämmen an der Bauchfläche.

Eine besonders starke Verzweigung erfahren sowohl das Rückengefäss als auch die Seitengefässe in ihrem hintersten Abschnitt, nämlich über der Saugscheibe. Sie gabeln sich hier geweihartig rings über der Peripherie derselben.

Eine starke Verzweigung der Gefässe im Körper von *Malacobdella grossa*, ausser über der Saugscheibe, stellt v. Kennel ausdrücklich in Abrede, ausserdem bestreitet er die Existenz von Anastomosen zwischen den 3 Gefässstämmen. v. Kennel sagt, nachdem er das einfache Gefässsystem von *Malacobdella grossa* geschildert hat: „Allerdings treten bei älteren Individuen mit der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane hie und da von allen drei Gefässstämmen, am wenigstens jedoch vom Rückengefäss, einige Zweige heraus; doch entwickeln sich dieselben nie so stark, wie Blanchard angiebt, und bilden noch weniger Anastomosen zwischen den einzelnen Gefässstämmen.“ Dann verweist v. Kennel auf seine Abbildungen von Quer- und Längsschnitten und fährt im Anschluss an diese fort: „wären die Verzweigungen so reichlich, so müssten auf jedem Schnitt mehrere Gefässlumina verschiedener Stärke erscheinen, was nicht der Fall ist.“

Das letztere ist nun bei den von mir angefertigten Schnittserien von *Malacobdella grossa* sehr der Fall. Jeder Schnitt aus der Magen- und Mitteldarmregion pflegt mehrere Gefässlumina ausser den Durchschnitten des Rückengefässes und der beiden Seitengefässe zu zeigen. Freilich enthalten die von mir untersuchten Malacobdellen Geschlechtsorgane. Meine Schnitte lehren, dass die Verzweigung der Seitengefässe eine ausser-gewöhnlich reiche ist, und dass auch das Rückengefäss, wenn auch nur in der Gegend des Magendarms, Zweige abgiebt. Ausserdem kann ich vollauf Oudemans' bildliche Darstellung vom Blutgefässsystem von *Malacobdella grossa* bestätigen, welche zeigt, dass auch von der Kopfschlinge Zweige entspringen (Taf. XIV, Fig. 10).

Vor allem beobachtet man zahlreiche Blutgefässzweige in den Seiten des Körpers, welche ja die Geschlechtsorgane enthalten, sodann aber auch

unter dem Magendarm. Indessen überzeugte ich mich nicht an meinen Schnittbildern davon, dass Rücken und Seitengefässe mittelst ihrer Zweige miteinander commissuriren. Das geht doch aber auch nicht aus den von Blanchard abgebildeten Exemplaren von *Malacobdella grossa* hervor, deren Gefässsystem dieser Autor injicirt hatte.

Fig. XXX.

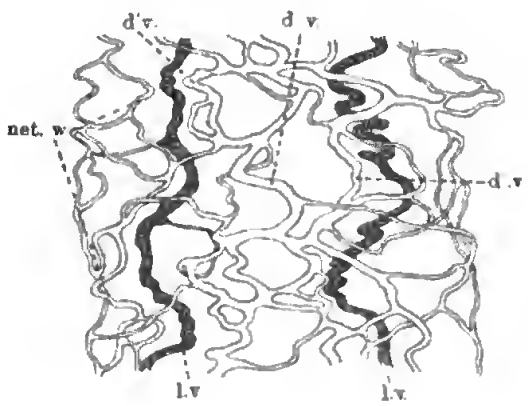


Fig. XXXI.

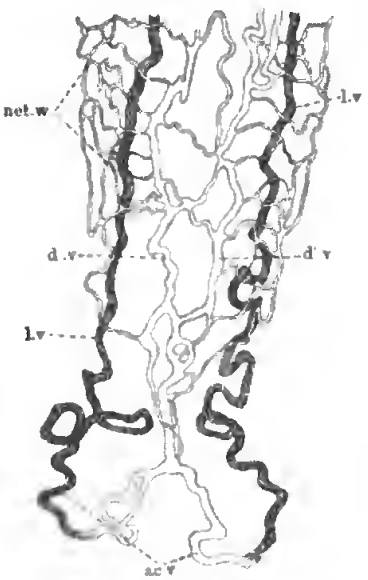


Fig. XXX Blutgefässsystem aus der mittleren, Fig. XXXI aus der hinteren Körpergegend von *Malacobdella japonica* Takakura.

Es bedeuten: *acv* Analcommissur, *dv* Rückengefäss, *lv* Seitengefäss, *netw* von den Anastomosen erzeugtes Netzwerk.

Das Blutgefässsystem von *Malacobdella grossa* steht dadurch fast einzig im Kreise der Nemertinen da, dass ihm, obwohl ein Rückengefäss vorhanden ist, die metameren Gefässcommissuren fehlen.

Neuerdings erfuhren wir von Böhmig*), dass auch einer kleinen Süsswassernemertine, *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense*, die metameren Gefässcommissuren abgehen, trotzdem drei Längsgefässe vorhanden sind.

Bei *Malacobdella japonica* indessen werden die metameren Gefässcommissuren nach den Untersuchungen von Takakura**) reichlich durch zahllose Anastomosen ersetzt, welche dieser Forscher bei einer japanischen Form zwischen Rücken- und Seitengefässen nachwies. Dieselben erzeugen ein wirres enges Netzwerk nicht allein in der Gegend der Saugscheibe, sondern auch in den übrigen Körperabschnitten. (Fig. XXX und XXXI.)

*) Böhmig, L., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen (*Stichostemma graecense* [Böhmig], *Geonemertes chalicophora* [Graff]) in: Z. wiss. Zool. 1898, v. 64, p. 479—564, t. 13—17.

**) Takakura, U., On a new species of *Malacobdella* (*M. japonica*) in: Annotat Zool. Jap. v. 1, p. 105—112, t. 7.

Die beiden Gefässe von *Pelagonemertes* folgen in ihrem Verlaufe den Seitenstämmen (Taf. II, Fig. 2). Sie verlaufen einwärts von jenen, ziemlich dicht neben ihnen unter den Darmtaschen. Sie vereinigen sich, wie auch die Seitenstämme, im hinteren Körperende dicht vor dem After über dem Enddarm.

Unmittelbar hinter dem Gehirn schwellen die beiden Gefässe beträchtlich an („the vascular trunks are enlarged into wide reservoirs"). Es ist nicht vermerkt worden, ob sich die beiden Gefässe hier nicht wiederum vereinigen, indessen ist es kaum zu bezweifeln, dass sie vorne hinter dem Gehirn (oder innerhalb der Gehirncommissuren) unter dem Rhynchocölom miteinander verschmelzen. Die Abbildung spricht ganz für diese vordere Vereinigung. Andere Commissuren sind nicht vorhanden und somit wiederholt *Pelagonemertes* das Blutgefässsystem von *Cephalothrix*.

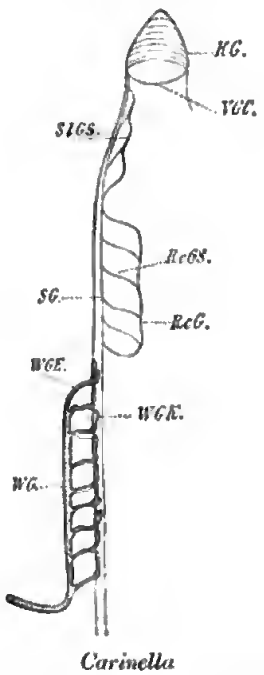
Nur wenig hat sich das einfache Blutgefässsystem von *Cephalothrix* bei *Carinella* complicirt, da es im Wesentlichen aus nur zwei Stämmen besteht.

Bei *Carinella polymorpha* (Fig. XXXII) und *superba*, welche uns als Beispiele dienen sollen, verlaufen die beiden Seitengefässstämme vom Munde bis zum Schwanzende genau seitlich innerhalb des Hautmuskelschlauchs, dessen Längsmuskelschicht anliegend (Taf. IV, Fig. 12). Sind Geschlechtssäcke vorhanden, so liegen die Seitengefässe ganz dicht unter ihnen (Taf. XV, Fig. 2). Sie sind im Vergleich zu den Seitengefässen der Nemertinen anderer Ordnungen sehr geräumig zu nennen. Vor dem After vereinigen sie sich, die Analcommissur eingehend, über dem Darm und verbinden sich ferner unmittelbar vor dem Munde durch eine unter dem Rhynchocölom gelegene Commissur, welche man dem Gefässknoten der Metanemertinen und der ventralen Gefässcommissur, der Heteronemertinen, an die Seite stellen darf. Ich bezeichne sie daher auch bei *Carinella* als ventrale Gefässcommissur im Gegensatz zu der das Rhynchocölom überbrückenden dorsalen Gefässcommissur weiter vorn in der Kopfspitze, welche der Kopfschlinge entspricht. Diese ähnelt übrigens derjenigen der Metanemertinen nicht. Die Seitengefässe erweitern sich nämlich im Kopfe von *Carinella* zu grossen lacunenartigen Räumen, welche noch in der Gehirnregion oder unmittelbar vor dem Gehirn miteinander verschmelzen. So entsteht ein Blutraum, welcher die Kopfspitze innerhalb des Hautmuskelschlauchs fast vollständig ausfüllt und das Rhynchodäum bis auf seine ventrale Fläche umgiebt (Taf. VI, Fig. 1). Er erstreckt sich fast bis zur Rüsselöffnung in der Kopfspitze nach vorne, bleibt aber nicht einheitlich, da er durch Gewebsbalken, die ihn durchsetzen, wenn auch sehr unvollständig, gekammert wird.

Unmittelbar hinter der ventralen Gefässcommissur zweigt sich in nächster Nachbarschaft der Schlundnerven von den Seitengefässen je ein Gefäss ab, das unter den Seitengefässen jederseits am Munde nach hinten verläuft, aber nur eine äusserst geringe Selbständigkeit zeigt, indem es fortgesetzt mit den Seitengefässen weite Verbindungen eingeht. Seine Verzweigung ist eine sehr schwache, und es senkt sich nur wenig an die

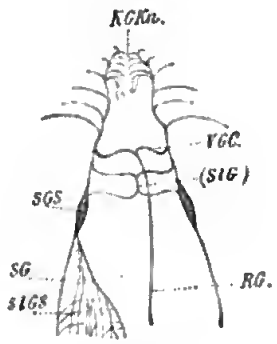
Mundwand hinab. Nichtsdestoweniger wird man diesen beiden kurzen Gefässen — sie hören schon bald hinter dem Munde auf — einen besonderen Namen geben müssen, denn es tritt uns ein Gefässpaar bei vielen Heteronemertinen entgegen, das einen ähnlichen Ursprung wie jenes hat, sich an Mund und Schlund nun aber überaus reich verzweigt. Wir

Fig. XXXII.



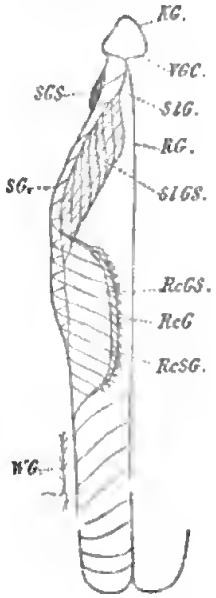
Carinella

Fig. XXXIII.



Eupolia.

Fig. XXXIV.



Cerebratulus.

Schema vom Blut- und Excretiongefässsystem.

Es bedeuten: *KG.* Kopfschlinge; *KGKn.* Kopfgefässknäuel; *RcG.* Rhynchocölomgefäss; *RcGS.* Rhynchocölomgefässsystem; *RcSG.* Rhynchocölomseitengefäss; *Rg.* Rückengefäss; *SG.* Seitengefäss; *SGS* Gefässausweitung um die Cerebralorgane; *SIG.* Schlundgefäss; *SIGS.* Schlundgefässsystem; *VGC.* ventrale Gefässcommissur; *WG.* Excretionsgefäss; *WGE.* Zweige des Excretionsgefässstammes; *WGK.* deren Endkölbchen.

bezeichnen es als Schlundgefässsystem und sind der Meinung, dass wir bei *Carinella* in dem kurzen unselbständigen Gefässpaar, das sich ganz unmittelbar hinter der ventralen Gefässcommissur von den Seitengefässen abzweigt, die Anlage des Schlundgefässsystems der höheren unbewaffneten Nemertinen vor uns haben.

Ein zweites viel längeres Paar von Gefässen verläuft bei *C. superba* und *polymorpha* jederseits im Rhynchocölom (Fig. XXXII). Dasselbe fängt gleich hinter den Schlundgefässen an und hört dicht vor den Nephridien auf. Jedes Gefäss ist der Rhynchocölomwand in der Höhe der oberen Ränder des Vorderdarms, welche zu beiden Seiten am Rhynchocölom emporreichen, angeklebt und erzeugt einen in das Rhynchocölom vorspringenden Längswulst. Dieso beiden Gefässe, welche ich die Rhynchocölomgefässe nennen will, zweigen sich von den Seitengefässen ab und

stehen mit ihnen, wie es scheint, in regelmässigen Intervallen durch Quercanäle in Verbindung.

Andere Verzweigungen und Verbindungen der Seitengefässe existiren bei den Carinellen nicht. Ausdrücklich ist hervorzuheben, dass ein Commissurensystem, welches die Seitengefässe im mittleren und hinteren Körperende miteinander in Verbindung setzte, gänzlich fehlt.

Das Gefässsystem verhält sich nicht bei allen Carinellen wie bei *C. superba* und *polymorpha*. Fast vollkommen an das von *Cephalothrix* schliesst sich das Gefässsystem von *Carinella linearis* an, da demselben die ventrale Commissur fehlt, und weder von den Schlundgefässen eine Andeutung vorhanden ist, noch Rhynchocölomgefässe bei dieser Art sich vorfinden. Eine ventrale Gefässcommissur fehlt auch bei *C. rubicunda*. Von der Abwesenheit der Rhynchocölomgefässe habe ich mich bei *C. banyulensis*, und von ihrer Anwesenheit ferner bei *C. tubicola* überzeugt. Bei *C. tubicola* verhalten sich die Gefässe im Kopfe ganz ähnlich wie bei *Cephalothrix bioculata*, sie schwellen nämlich bei jener Art nicht zu solch umfangreichen lacunenartigen Räumen an, wie bei *C. superba* und *polymorpha*, sondern erweitern sich nur etwas und vereinigen sich noch vor der Rüsselöffnung.

Auch bei *C. linearis* weiten sich die Gefässe vor dem Gehirn nicht beträchtlich aus; in der Kopfspitze aber zertheilen sie sich und bilden einen Kranz von kleinen Gefässräumen um das Rhynchodäum herum. Die vielen feinen Gefässe, in die sich die beiden Seitengefässe auflösen, anastomosiren miteinander, und auf diese Weise kommt ebenso wie durch eine einfache Commissur eine Verbindung beider Seitengefässe in der Kopfspitze zu Stande.

Dem Blutgefässsystem von *C. polymorpha* und *superba* ist das von *Carinoma armandi* (Taf. XIV, Fig. 6 und 6a) sehr ähnlich. Bei dieser Mesonemertine kommt noch je ein Gefäss hinzu, das jederseits am Rücken des Rhynchocöloms nach hinten bis in die Nephridialregion hinein zu verfolgen ist. Dieses Gefässpaar zweigt sich mit den Rhynchocölomgefässen zugleich dicht hinter dem Gehirn von den Seitengefässen ab, verläuft aber ausserhalb des Rhynchocöloms, liegt der inneren Ringmuskelschicht dicht an und hört etwa in der Gegend der Nephridialporen auf (Taf. IV, Fig. 22).

Es ist — nach Oudemans' Reconstructionszeichnung vom vorderen Abschnitt des Blutgefässsystems von *C. armandi*, welche mir zur Hand ist, zu urtheilen — um das Sechsfache länger als die Rhynchocölomgefässe. Ich nenne diese dem Rhynchocölom vorne mehr dorsal, hinten seitlich aussen anliegenden Blutgefässstämme die Rhynchocölomseitengefässe (Taf. IV, Fig. 22 *rcsyf*). Sie communiciren in ihrem Verlauf nicht mit den Seitengefässen, dagegen verschmelzen ihre hintersten Enden wieder mit jenen.

Es ist mir nicht gelungen, an der einzigen Schnittserie von *C. armandi* (es ist dieselbe, welcher Oudemans seine Resultate verdankt) die ventrale

Gefässcommissur mit voller Sicherheit nachzuweisen, indessen scheint es mir, als ob sie vorhanden sei.

Das Blutgefässsystem von *C. armandi* weist eine sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit auf (Taf. XIV, Fig. 6a). Nämlich im Schwanzabschnitt, welcher durch den ausnahmsweise ausserordentlich langen Enddarm charakterisirt ist, sind die Seitengefässe, die jederseits nahe am geräumigen Enddarmrohr verlaufen, miteinander durch Gefässbogen in nahen Zwischenräumen verbunden. Diese Commissuren überbrücken den Darm und folgen in regelmässigen Intervallen aufeinander, da sie mit den auch in dieser Körpergegend vorhandenen Geschlechtssäcken alterniren. Solche unabhängig von der Existenz eines Rückengefässes auftretende metamere Gefässcommissuren finden sich bei keiner anderen Nemertine wieder und merkwürdiger Weise bei *C. armandi* auch nur in der hinteren Körperregion mit dem taschenlosen Enddarm.

Bei einer grossen Reihe von Formen, nämlich allen denen, welche in den Kreis der Heteronemertinen gehören, finden wir eine Combination des Blutgefässsystems, welches wir bei den Metanemertinen und speciell bei *Amphiporus* kennen lernten, mit jenem, welches für die Carinellen typisch ist. Denn einerseits besitzen alle Heteronemertinen drei Hauptgefässe, d. h. die beiden Seitengefässe und das Rückengefäss, welche vorne in der Gehirngegend durch die ventrale Commissur vereinigt sind — ihr entspringt das Rückengefäss — hinten, nahe vor dem After, über dem Darm miteinander verschmelzen und ausserdem durch metamere Commissuren im mittleren und hinteren Körperabschnitt fortgesetzt miteinander communiciren, andererseits aber treffen wir auch ein Schlundgefässsystem, Rhynchocölom- und Rhynchocölomseitengefässe an.

Das Blutgefässsystem der Heteronemertinen zeigt im schroffen Gegensatz zu dem der Metanemertinen die Tendenz, sich reichlich unter der Bildung lacunenartiger Räume zu verzweigen.

Dieser Typus kommt schon bei den Protonemertinen, nämlich bei *Hubrechtia* zum Ausdruck, wo uns ausser den beiden Seitengefässen, noch ein drittes Längsgefäss, das Rückengefäss entgegentritt (Taf. XIV, Fig. 4 und 4a).

Die beiden Seitengefässe, welche sich in der Kopfspitze in mehrere Räume zertheilen, werden durch das Zusammenfliessen dieser über der Rüsselöffnung miteinander vereinigt. Ausserdem fliessen die verschiedenen Gefässräume der Kopfspitze noch einmal weiter nach hinten zu über dem Rhynchodäum in der Region der ventralen Gehirncommissur zusammen. In der Gegend der Gehirnganglien legen sich die Seitengefässe jederseits der Wand des Rhynchocöloms an. Sie bilden so einen weiten einheitlichen Raum. Beide Gefässe vereinigen sich in der vorderen Gehirngegend unter dem Rhynchocölom, die ventrale Gefässcommissur bildend. Von der Commissur spaltet sich nun ein Gefässraum ab, welcher in der Gehirngegend noch einige Male mit den Seitengefässen communi-

cirt, aber bereits in der Region der Cerebralorgane sich völlig von den Seitengefässen abgeschlossen hat und jetzt in der hinteren Wand des Rhynchocöloms verläuft. Es ist das Rückengefäss.

In der vordersten Region des Mitteldarms ist das Rückengefäss aus der Rhynchocölomwand herausgetreten und hat sich unter dem Rhynchocölom dem Darm aufgelagert. Hinter dem Rhynchocölom steigt es an der Rückenfläche des Körpers empor und verläuft der (inneren) Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs nahe gerückt in der Medianebene nach hinten.

Wo immer bei einer Nemertine ein Rückengefäss existirt, entspringt dasselbe wie bei *Hubrechtia desiderata* der ventralen Commissur der Seitengefässe (Taf. XIV, Fig. 4).

Die Seitengefässe erweitern sich hinter der ventralen Commissur beträchtlich, nehmen die Cerebralorgane auf und senken sich seitlich am Munde bis an die Bauchfläche hinab. Hinter dem Munde vereinigen sich die beiden Seitengefässe wieder unter dem Vorderdarm, einen einzigen gewaltigen Blutraum bildend, der den Vorderdarm ventral und lateral umgiebt und bis an das Rhynchocölom hinaufreicht. Der Blutraum ist von Gewebszügen vielfach durchsetzt. Die Vereinigung der beiden Seitengefässe ist nur von kurzer Dauer, es erhebt sich ein breiter Längswulst der Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, welcher bis zum Darm emporreicht, das gemeinsame Gefäss wieder in zwei seitliche zerlegend. Dieser Längswulst trennt die beiden Gefässe nach hinten zu dauernd, er ist einem Längsseptum vergleichbar.

Dort, wo die Rhynchocölommuskulatur in der Vorderdarmregion ihre mächtige Anschwellung erfährt, verengen sich die Seitengefässe etwas, erweitern sich aber alsbald wieder und gehen als dieselben auffallend weiten Räume, die sie in der Vorderdarmregion darstellen, in die des Mitteldarms über.

Es sei besonders hervorgehoben, dass die Seitengefässe auch in der Gegend der Nephridien jene ausserordentlich geräumigen Bluträume darstellen, als die sie uns in der vordersten Vorderdarmgegend auffielen.

In der vordersten Mitteldarmregion, welche noch durch die Anwesenheit des Rhynchocöloms ausgezeichnet ist, tritt uns nun die höchst merkwürdige Erscheinung entgegen, dass die Seitengefässe segmentirt werden (Taf. XIV, Fig. 4a). Es stülpen sich nämlich die Darmtaschen in sie hinein und verengen oder verschliessen sie selbst theilweis in bestimmten Intervallen. Es werden auf diese Weise von den lateral gelegenen Bluträumen — es sind die weiteren — die ventral gelegenen abgetrennt, d. h. sie communiciren miteinander nur in bestimmten Intervallen. Die Seitengefässe bilden gewissermaassen Ausstülpungen zwischen den Darmtaschen. Man darf jene nicht für Genitaltaschen halten.

Wie es mit den Beziehungen der Seitengefässe zu dem Rückengefässe in dieser Region bestellt ist, vermag ich nicht sicher zu sagen. Ich habe mich dort vergebens bemüht, Commissuren zwischen beiden nachzuweisen.

In der mittleren und hinteren Region des Mitteldarms haben sich die inzwischen sehr eng gewordenen Seitengefässe an die Bauchfläche hinab unter den Darm begeben, nunmehr mit dem Rückengefäss die engen metamer angeordneten Commissuren eingehend.

Einzig sind die grossen lacunenartigen Räume, welche die Seitengefässe bei *H. desiderata* in dem langen Vorderdarmabschitt des Körpers bilden, im Stamme der Nemertinen.

Bei den Carinelliden finden wir weder ihres Gleichen, noch mit ihnen vergleichbare Bildungen der Seitengefässe. Aber bei den Heteronemertinen gehen die Seitengefässe einem reich um den Vorderdarm verzweigten Gefässnetz den Ursprung, das sich wohl aus den lacunären Räumen von *Hubrechtia* herleiten lässt, zumal auch bei den Heteronemertinen die Blutgefässe des Kopfes und die, welche den Mund umgeben, ganz wie Lacunen aussehen. Allmählich gehen die Lacunen hinter dem Munde in eine Anzahl von engen cylindrischen Gefässröhren über; je eine grosse Gefässlacune wird alsdann durch eine grössere Anzahl von Gefässröhren ersetzt.

Das Blutgefässsystem der Heteronemertinen wollen wir genauer an *Cerebratulus marginatus* studiren (Fig. XXXIV und Taf. XIV, Fig. 12—12 h). Wir gehen von der ventralen Commissur aus, welche unmittelbar hinter den Gehirncommissuren das Rhynchocölom seitlich und ventral umgieht (Taf. VII, Fig. 2). Aus der ventralen Commissur setzen sich zwei Gefässe nach vorn in die Kopfspitze fort, die zwischen den Gehirncommissuren hindurchtreten und zu beiden Seiten des Rhynchodäums in der Mitte der Kopfspitze gelagert sind, sich vor dem Gehirn ausweiten und, ohne sich verästelt zu haben, über der Rüsselöffnung miteinander verschmelzen. Demnach haben sie, mitsammt der ventralen Commissur, eine ähnliche Gefässschlinge gebildet, wie sie bei den Metanemertinen vorhanden ist; indess sind die Gefässe bei letzteren sehr eng, bei *C. marginatus* aber stark erweitert.

Nach hinten setzen sich aus der ventralen Gefässcommissur, ausser den beiden Seitengefässen, zwei unpaare Gefässstämme fort, die beide aus der Mitte der ventralen Commissur übereinander ihren Ursprung nehmen. Der obere steigt sofort in das Rhynchocölom hinauf — es ist das Rückengefäss —, der untere steigt abwärts zwischen die ventralen Ganglien (Taf. VI, Fig. 5).

Die Seitengefässe bilden in der vorderen Gehirngegend ein Paar hohe und schmale Spalträume zwischen dem Rhynchocölom (dies jederseits umfassend) und den dorsalen Ganglien (Taf. VII, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 4). Sobald das dorsale Ganglion sich aber weiter hinten in zwei Zipfel getheilt hat, vergrössern sich die Bluträume und umfassen das dorsale Ganglion auch dorsal. Noch mehr erweitern sie sich in der Gegend der Cerebralorgane, in welcher sie je einen äusserst geräumigen Sinus bilden, in welchen die Cerebralorgane hinein hängen (Taf. VI, Fig. 6). Der unpaare untere Gefässstamm bildet in der Region der

Cerebralorgane je eine geräumige seitliche Ausstülpung, welche den ventralen Ganglien dicht anliegt (Taf. VI, Fig. 6). Diese beiden Ausstülpungen verbinden sich vor dem Munde mit den erweiterten Seitengefässen. Ihre Communication ist über dem Munde aber wieder aufgehoben, und nunmehr verästeln sich die dem unteren unpaaren Gefässstamme entstammenden Gefässe an Mund und Vorderdarm, und zwar am Munde an seinen Seitenwänden, am Vorderdarm auch an dessen unterer Fläche. Sie bilden das Schlundgefässsystem. Der untere unpaare, aus der ventralen Commissur entspringende Gefässstamm, aus welchem die Schlundgefässe abgehen, endet dicht vor dem Munde blind. Die Schlundgefässe anastomosiren sowohl in der Mund- als auch in der Vorderdarmgegend unablässig mit den Seitengefässen (Taf. VI, Fig. 7).

Alle Gefässe, mit Ausnahme des Rhynchocölomgefässes, machen im Kopfende den Eindruck von Lacunen, denn sie besitzen, bis auf ein sehr dünnes Plattenepithel, welches sie auskleidet, keine eigene Wandung und zeigen, wenigstens in der Mundgegend, eine überaus wechselnde unbestimmte Gestaltung. In der Mundgegend gewinnt man den Eindruck, als ob Rhynchocölom und Darm jederseits ein einziger nur viel gekammerter Hohlraum begrenze — so wenig sondern sich hier auch Schlundgefässsystem und Seitengefässe voneinander.

Aus der Summe der sich am Rhynchocölom und Vorderdarm ausbreitenden Gefässräume hebt sich zuerst bald hinter dem Munde jederseits ein Gefäss neben dem Rhynchocölom durch seine dickere Wandung und seine bestimmte Form heraus. Es sind die Seitengefässe, welche aus der lacunenartigen Beschaffenheit jener überaus geräumigen Hohlräume, die sie in der Nachbarschaft der Cerebralorgane und über dem Munde bildeten, in die eines engen röhrenartigen Gefässes, wie es die Nemertinen charakterisirt, übergehen. Sie verlaufen über dem Darm noch immer neben dem Rhynchocölom, wie in der Gehirn- und Mundgegend, und communiciren auch nach wie vor immer wieder mit den unverändert gebliebenen lacunenartigen Schlundgefässen. In dieser Art setzt sich das Gefässsystem bis zur Nephridialregion nach hinten fort. In der Gegend der Nephridien nehmen die Verzweigungen der Schlundgefässe ab und bald hinter ihr hören sie auf. Die Seitengefässe senken sich von der Seite des Rhynchocöloms zur Seite des Darmes hinab (Taf. VIII, Fig. 1).

Nun spalten sich von den Seitengefässen jederseits zwei Gefässe ab, von denen eines seitlich in der Wand des Rhynchocöloms, und zwar eingeschlossen in seinen Muskelschlauch, das andere dicht neben diesem, aber ausserhalb der Wand des Rhynchocöloms entlang läuft. Ich nenne die in die Rhynchocölomwand eingeschlossenen Gefässe, obwohl sie denen von *Carinella* nicht in allen Verhältnissen ähnlich sind, Rhynchocölomgefässe, und die ihnen parallel laufenden, der Wand des Rhynchocöloms aussen anhängenden Rhynchocölomseitengefässe (Taf. VIII, Fig. 1). Auch diese verhalten sich anders als die Rhynchocölomseitengefässe von *Carinoma armandi*.

Jedes Rhynchocölomgefäss ist fortgesetzt mit dem Rhynchocölomseitengefäss durch Commissuren in Verbindung gesetzt.

Es ist zu betonen, dass das Rhynchocölomgefäss von *Cerebratulus marginatus* nicht innerhalb des Rhynchocöloms wie bei *Carinella* verläuft, sondern in dessen Muskelschlauch und zwar in seine Ringmuskelschicht eingebettet ist (Taf. XIII, Fig. 19). Es wölbt sich nicht in das Rhynchocölom vor. Die beiden Rhynchocölomgefässe beginnen in der Nephridialregion und setzen sich noch über dieselbe hinaus nach hinten fort, erreichen aber nicht die Region des Mitteldarms.

Das Rückengefäss verläuft bei *Cerebratulus* bis hintor die Nephridialregion im Rhynchocölom, an seiner ventralen Wandung inneu angeklebt einen Längswulst bildend, der sich in jone Cavität vorwölbt (Taf. VIII, Fig. 1). Sodann senkt es sich ein wenig und läuft in der Wand des Rhynchocöloms nach hinten fort bis in die vordere Gegend des Mitteldarms hinein. Schliesslich steigt es aus der Wand heraus und setzt sich nunmehr bis zur Analcommissur der drei Hauptgefässe zwischen Rhynchocölom und Mitteldarm fort.

Das Rückengefäss ist bei allen Heteronemertinen eine viel längere Strecke im Rhynchocölom geborgen als bei irgend einer Metanemertine.

Die Seitengefässe sind in der Mitteldarmregion, d. i. im mittleren und hinteren Körperabschnitt des Thieres einander an der Bauchseite sehr nahe gerückt. Sio verlaufen unter dem Darmtractus etwa dort, wo sich vom axialen Darmrohr die Taschen ausstülpen.

Das Rücken- und die beiden Seitengefässe setzen sich auch in das Schwänzchen der Micruren hinein fort und werden auch in diesem unausgesetzt durch die metameren Commissuren verbunden. Sie vereinigen sich erst hinter dem After in der äussersten Spitze des Schwänzchens.

Bei einer Anzahl von Formen, so fast allgemein bei den Eupolien und Valencinien, aber auch bei verschiedenen Lineiden, Micruren und Cerebratulen findet sich nicht eine Gefässschlinge im Kopf, sondern ein Knäuel feiner und feinstor Gefässe, in welche sich die von der ventralen Gefässcommissur in die Kopfspitze dringenden beiden Gefässstämme auflösen (Fig. XXXIII und Taf. XIV, Fig. 8). Die oft ausserordentlich feinen Gefässe anastomosiren reichlich miteinander, sodass beide Gefässe auch bei diesen Formen in der Kopfspitze miteinander in offenem Zusammenhang stehen.

Sodann kommt es zu einer wechselnden Ausbildung der die Cerebralorgane umfassenden Bluträume, da diesolben öfters stark oder gar gänzlich unterdrückt sind.

Ferner erscheint das Schlundgefässsystem bald als ein von den Seitengefässen leicht zu trennendes System, bald aber verschmilzt es gleich nach soinem Ursprung ganz und gar mit diesen oder tritt doch in so enge Gemeinschaft mit denselben, dass es unmöglich ist, von einem besonderen Gefässsystem für Mund und Schlund im Gegensatz zu den Seitengefässen zu reden.

Bei *Eupolia* (Fig. XXXIII) zweigen sich die Gefässe, welche sich an Mund und Schlund ausbreiten, jederseits vor dem Munde aus den Seitenstämmen ab. Aus der ventralen Gefässcommissur entspringt hier nur das Rückengefäss, und erst dicht hinter jener Commissur entspringt von einer zweiten ventralen Gefässcommissur ein unpaarer Stamm, welcher indessen gleich darauf wieder rechts und links mit den Seitengefässen verschmilzt. Wir haben hier scheinbar — abgesehen von seinem Ursprung aus einer zweiten ventralen Gefässcommissur — ein Rudiment des Schlundgefässsystems, wie es bei *Cerebratulus marginatus* ausgebildet ist, vor uns.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass sich das Rückengefäss zumeist noch im Bereich des Vorderdarms und nicht erst in der Mitteldarmregion aus dem Rhynchocölom heraus unter dasselbe begiebt.

Das Blutgefässsystem von *Valencinia* weicht im Wesentlichen nicht von demjenigen von *Eupolia* ab (Taf. XIV, Fig. 8 und 8a). Bemerkenswerth aber ist, dass sich die Seitengefässe vor dem Gehirn in 8—10 Stämme theilen, die rings auseinander weichen, um sich in der äussersten Spitze des Kopfes wieder zu nähern und zu vereinigen. Uebrigens anastomosiren diese Stämme auch vor ihrer definitiven Vereinigung fortgesetzt miteinander. Die Seitengefässe geben zwar in der Gehirngegend jederseits ein Gefäss ab, die sich unter dem Rhynchocölom mit einander vereinigen, einen unpaaren Stamm bildend, den wir dem Schlundgefässstamm der Heteronemertinen gleichsetzen, indess vereinigt sich derselbe noch in der Gehirngegend wiederum definitiv mit den Seitengefässen. Um Mund und Vorderdarm breiten sich die Seitengefässe direct aus, hier ein lacunenartiges Gitterwerk von Gefässräumen erzeugend. Die Seitengefässe erweitern sich am medialen Umfang der dorsalen Ganglien und auch am hinteren Ende der Cerebralorgane wenigstens von *V. longirostris*, so dass die Cerebralorgane auch bei dieser Form hinten vom Blut bespült werden.

Von der Anwesenheit der Rhynchocölomgefässe habe ich mich bei den Heteronemertinen nur bei *C. marginatus* überzeugt.

Histologie. Bei den Heteronemertinen sind ebenso wie bei den Proto- und Mesonemertiuen diejenigen Abschnitte der Blutgefässe, welche in das Muskelgewebe des Körpers eingebettet sind, durchaus anders gebaut als die im Parenchym gelegenen. Da nun die Blutgefässstämme bei den Metanemertinen nirgends in die Musculatur, sondern immer in das Parenchym eingebettet sind, so zeigen dieselben überall fast die nämliche histologische Beschaffenheit. Bei den übrigen Nemertinen aber sind die Gefässe des Kopfes und der Region des Vorderdarms verschieden von denen, welche dem Rumpfe angehören, und vor Allem von jenen, die am Mitteldarm entlang laufen.

Die Blutgefässstämme des Rumpfes von *Carinella polymorpha* oder *superba* (Taf. XIII, Fig. 17) sind ausgekleidet mit einer gallertartigen homogenen Masse. Diese Gallertschicht ist so vielfältig gefaltet, dass das Lumen des Gefässes auf dem Querschnitt von lauter hohen schlanken

Riffen begrenzt erscheint. Die Riffe tragen an der Spitze kleine rundliche Kerne. Es sind die Kerne der die Blutgefässe auskleidenden Epithelschicht, welche uns auffällig an die des Rhynchocöloms erinnert. Die gallertige Masse bildet die Grundschicht des Epithels. Ich zweifle nicht daran, dass die Falten der Grundschicht etwas Künstliches sind, denn bei manchen anderen Carinellen ist die innere Wand völlig glatt. Ein Plasmahof tritt um die Kerne, welche sehr stark tingirbar sind und sich kaum von jenen des Leibesparenchyms unterscheiden, wenig hervor. Die sehr dicke Grundschicht des Gefässepithels umhüllt ein dünner Mantel feinster Ringmuskelfibrillen.

Bei den Heteronemertinen (*Cerebratulus marginatus*) finden wir die Blutgefässabschnitte der Mitteldarmregion gleichfalls von einer gallertigen Grundschicht ausgekleidet, welcher die lebhaft gefärbten kleinen kugligen Kerne der Epithelzellen anliegen. Die Grundschicht umgiebt ein Mantel feinster Ringmuskelfibrillen (Taf. XIII, Fig. 18). Ausserdem aber sind die Gefässstämme von einer einschichtigen Lage hoher cylindrischer Zellen umhüllt, deren Grenzen scharf hervortreten. Sie sind fast gar nicht färbbar, nur ihr kleiner meist kugliger Kern, welcher in der Mitte der Zelle an feinen Fäden aufgehängt erscheint, färbt sich sehr intensiv. Diese Zellen, welche bei den Heteronemertinen im Allgemeinen die Blutgefässstämme überall dort umgeben, wo sie nicht in die Musculatur des Körpers — wie im Kopfabschnitt — eingebettet sind, und kein lacunäres Gepräge aufweisen wie im vorderen Abschnitt des Vorderdarms, sind Parenchymzellen. Sie kommen spärlich zerstreut im Leibesparenchym und sehr massenhaft am Rhynchocölom vor, dessen Aussenwand umlagernd (Taf. VIII, Fig. 14).

Am Rückengefäss sind drei Abschnitte vorhanden, in denen man eine verschiedene histologische Beschaffenheit erwarten sollte, nämlich ein vorderer, in welchem das Rückengefäss innerhalb des Muskelschlauches des Rhynchocöloms verläuft und gegen sein Lumen nur durch das Epithel des Rhynchocöloms abgegrenzt ist, ein mittlerer, in dem es im Rhynchocölommuskelschlauch eingeschlossen, und ein hinterer, in dem es im Leibesparenchym ausserhalb des Rhynchocöloms gelegen ist. Im Wesentlichen ist aber die Histologie des Rückengefässes von vorne bis hinten dieselbe, da sich das Epithel überall auf eine gallertige Grundschicht stützt, und das Gefäss mit einer eigenen Ringmuskelschicht, welche die Grundschicht umwickelt, ausgestattet ist (Taf. XIII, Fig. 19). Ausserdem aber besitzt es an allen Orten einen Aussenmantel von cylindrischen Zellen, welche den Parenchymzellen der Seitengefässe ganz ähnlich sind, und die ich für nichts anderes halte. Die einzelnen namhaft gemachten Schichten, welche die Wand des Rückengefässes bilden, treten in seinem vordersten Abschnitt weniger deutlich hervor, indess wird man sich hinter dem Munde in der Nähe der Nephridien trefflich von ihrer Existenz überzeugen können. Das Rückengefäss gleicht mithin in allen seinen Abschnitten den Seitengefässen, wie sich diese in der mittleren und hinteren Körperregion verhalten.

Eine eigenartige und auch interessante Bildung im Blutgefässsystem der Metanemertinen entdeckte Böhmig (op. cit. oben p. 247). Derselbe fand in der Wandung der Gefässe in kurzen, jedoch nicht regelmässigen Intervallen grosse, blasse, scharf konturirte Zellen auf, welche die Form von Kugelkalotten besitzen und mehr oder minder buckelartig nach aussen vorspringen. Ihr Kern liegt stets excentrisch am Rande der Zelle. Diese „Klappenzellen", wie sie Böhmig nennt, springen bei der Contraction der Gefässe in das Gefässlumen vor, dasselbe ganz oder fast vollständig verschliessend, und somit ein Zurückströmen des Blutes hindernd. Die Klappenzellen sind in die Grundschicht der Gefässwandung eingeschlossen, sie besitzen eine besondere Muscularis (Taf. XV, Fig. 25a und 25b).

Die metameren Blutgefässcommissuren der Mitteldarmregion entbehren des Parenchymzellmantels nicht, dagegen mangelt ihnen eine Musculatur.

Eine eigene Musculatur geht auch der Wandung der Rhynchocölom- und der Rhynchocölomseitengefässe, und den lacunenartigen Schlundgefässen ebenso wie allen Gefässen der Kopfspitze ab.

Die Gefässe des Kopfes sind bei den Heteronemertinen in die Musculatur desselben eingebettet, und ihr Epithel, das einer sehr dünnen Grundschicht aufliegt, grenzt unmittelbar an das Muskelgewebe. Sie sind fast ausschliesslich von Längsmuskelfibrillen eingeschlossen, die in der Hauptsache die Musculatur der Kopfspitze ausmachen. Eine Umhüllung von Parenchymzellen fehlt ihnen. Das Epithel ist äusserst dünn; die kleinen Zellen liegen weiter auseinander als bei den Gefässen im mittleren und hinteren Körperabschnitt.

Die lacunenartigen Gefässräume in der Vorderdarmregion haben ein ähnliches Epithel wie die des Kopfes.

Die grossen Gefässlacunen, welche die Carinellen in der Kopfspitze aufweisen, besitzen gleichfalls keine eigene Musculatur. Dagegen sind sie von einer sehr dicken Schicht Muskelfibrillen umgeben, welche quer verlaufen. Sie sind den Gefässräumen aber nicht eigenthümlich, sondern nehmen, die Kopfspitze von Seite zu Seite durchziehend, gewissermaassen nebenbei an ihrer Umhüllung Theil. Noch vor dem Gehirn tritt diese Umrahmung der Blutgefässe zurück, und dieselben liegen nunmehr inmitten der Längsmusculatur der Kopfspitze, nur medial grenzen sie an das das Rhynchodäum umhüllende Parenchym.

Die Blutgefässe des Kopfes sind von einer dünneren gallertigen Grundschicht und einer Lage sehr niedriger Epithelzellen ausgekleidet.

Die Blutgefässe von *Hubrechtia* verhalten sich in der Vorder- und Mitteldarmregion, was die Histologie ihrer Wandung anbetrifft, ganz wie die von *Cerebratulus* in derselben Körperregion. Die von *Carinoma armandi* (Taf. XIV, Fig. 3) ähneln im Bau ihrer Wandung in der Nephridial- und vorderen Mitteldarmregion den Gefässen von *Carinella*, in der hinteren Mittel- und in der Enddarmregion aber jenen von *Cerebratulus*.

Das Blutgefässsystem der Metanemertinen ist mit Ausnahme des sehr kurzen Abschnittes, welchen bei der Mehrzahl dieser Formen das

Rückengefäss im Rhynchocölom verläuft, in das Körperparenchym eingebettet. Es weist keine lacunären Erweiterungen auf und zeigt dementsprechend in allen seinen Abschnitten einen wesentlich gleichen histologischen Bau.

Der Gefässcylinder setzt sich aus dem Epithel, der Grundschicht desselben und einem sehr feinen Ringmuskelmantel zusammen; letzteren umhüllt eine Schicht von Parenchymzellen.

Bei manchen Formen gleichen die Gefässe einschliesslich des Rückengefässes, besonders im mittleren Körperabschnitt, in ihrem Aussehen vollkommen den Gefässen der Heteronemertinen aus derselben Körpergegend; bei anderen aber und allgemein im hinteren Körperende verändert sich dasselbe. Das rührt davon her, dass der Parenchymzellmantel unscheinbar wird, indem nur wenige und niedrige Parenchymzellen den Blutgefässstämmen sich angelagert haben oder selbst gänzlich fehlen, sodass das Gefäss ganz glatt aussieht.

Das Rückengefäss und die Seitengefässe besitzen in allen Abschnitten einen Ringmuskelmantel. Ein solcher fehlt der Gefässschlinge im Kopfe und den metameren Commissuren.

Die Kerne der Epithelzellen liegen bei vielen Metanemertinen, besonders denen mit sehr engen Blutgefässen, wie z. B. *Eunemertes*, weit auseinander.

Mittelst der Methylenblaufärbung vermag man auch die histologischen Verhältnisse der Blutgefässe am lebenden Thier zu studieren. Man überzeugt sich z. B. bei *Eunemertes antonina* von dem doppelten Zellmantel der Blutgefässe, dem inneren vom Epithel, und dem äusseren von Parenchymzellen gebildeten; zwischen beiden befindet sich der Ringmuskelcylinder.

Ferner constatirt man, dass jede Ringmuskelfibrille einen vollständigen Ring (und nicht nur einen Abschnitt desselben) um das Gefäss bildet, und erfährt schliesslich, dass die Muskulatur des Blutgefässes sich aus zwei Systemen von Ringfibrillen zusammensetzt, die sich unter einem sehr spitzen Winkel kreuzen.

12. Das Excretionsgefässsystem

wurde bei den Nemertinen 1851 (No. 71) von M. Schultze entdeckt. Er beschrieb in seinen bekannten Beiträgen zur Naturgeschichte der Turbellarien bei einer kleinen marinen Metanemertine (*Tetrastemma obscurum* M. Schultze) ein Paar Längscanäle, welche neben den seitlichen Blutgefässen herlaufen. In ihren Verästelungen bemerkte er deutlich eine Bewegung schwingender Wimpern, fügt indessen hinzu: „einzeln stehende Wimperläppchen wie bei den Rhabdocölen scheinen nicht vorhanden zu sein. Schultze stellte ferner fest, dass ein jedes Gefäss sich durch einen Porus nach aussen öffnet.

Trotz der klaren und präcisen Darstellung Schultze's und der Abbildung, welche seine Beschreibung begleitet, wurde das Vorhandensein des Excretionsgefässsystems die nächsten 25 Jahre angezweifelt oder selbst

energisch bestritten. Van Beneden 1861 (No. 96) leugnete bei dem nämlichen Objecte, welches er nachuntersuchte, direct die Existenz von Wassergefässen. Keferstein 1862 (No. 97) hat ebenfalls vergeblich nach ihnen gesucht, aber die Autorität Schultze's gestattete ihm nicht, deshalb die Richtigkeit der Beobachtungen dieses Forschers in Frage zu stellen. Mc Intosh 1873/74 (No. 125) hat die besonders auffallenden Excretionsgefässe von *Amphiporus pulcher, lactifloreus* und *Tetrastemma melanocephalum* nicht übersehen und den Verlauf der gewundenen Canäle in fig. 2, tab. 14 und fig. 2 und 4, tab. 15 seiner Monographie eingezeichnet. Er erkannte sie aber nicht als solche, sondern deutet sie als Anhängsel der Cerebralorgane. Ihre äussere Oeffnung wurde von ihm nicht bemerkt.

Somit war es eine Ueberraschung, als Semper 1876/77 in seiner Abhandlung über die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere (No. 145) von einem Excretionsgefässsystem bei *Malacobdella grossa* berichtete, deren Zugehörigkeit zu den Nemertinen von ihm ausser Frage gestellt wurde. Eine eingehende Beschreibung folgte von van Kennel 1877 (No. 146) nach. Jederseits über dem Seitenstamm liegt in der Schlundgegend ein Längscanälchen, das sich mehrfach verzweigt und mittels eines Porus nach aussen mündet. Die Wandung der Canäle besteht aus prismatischen Zellen, die sich auf eine Basalmembran stützen. Kennel vermochte nicht zu entscheiden, ob in den Canälen eine Wimperung vorhanden ist oder nicht. Er vermuthete das Erstere.

Hubrecht 1885 (No. 193) und Oudemans 1885 (No. 194) lehrten uns das Excretionsgefässsystem bei so vielen Vertretern der Nemertinen aller Familien kennen, dass wir nunmehr folgern dürfen, in der Regel besitzen die Nemertinen dieses Organsystem. Hubrecht und Oudemans machten die merkwürdige Mittheilung, dass bei gewissen niederen Nemertinen, nämlich *Carinella* und *Carinoma*, Excretions- und Blutgefässe miteinander communiciren sollen. 1885 (No. 193) gelang es Hubrecht, „die unumstösslichen Beweise des Vorhandenseins wirklicher innerer Mündungen (der Excretionsgefässe von *Carinoma armandi*) zu erlangen". Er fand bei dieser Art, dass jedes Excretionsgefäss an drei Stellen mit den geräumigen Seitengefässen in offener Verbindung steht. Bei *Carinella superba* wurden jederseits zwei innere Oeffnungen angetroffen. Bei dieser Art beschrieb Oudemans eine Drüse (nephridial gland), welche sich dem Excretionscanal parallel in der Wand der Seitengefässe erstreckt, und an die jener zahlreiche Aeste sendet. Hubrecht war in der Folge (1887, No. 204) bei weitem vorsichtiger in der Beurtheilung der „nephridial gland", indem er dieselbe als einen Abschnitt der Excretionsgefässe auffasste und nicht als ein besonderes Organ wie Oudemans. Es ist später Hubrecht 1887 (No. 204) nicht gelungen, offene Verbindungen zwischen Excretions- und Blutgefässen bei der ursprünglichsten Protonemertine, *Carinina*, nachzuweisen. Hubrecht's und Oudemans' Untersuchungen haben im Uebrigen dargelegt, dass das Excretionsgefässsystem stets aus zwei getrennten Stämmen besteht. Dieselben sind verzweigt. Im Verhältniss

zur Länge des Thierkörpers sind sie sehr kurz. Sie lagern in der Schlundgegend und hier in der Nachbarschaft der Seitengefässe. Jedes Gefäss öffnet sich in der Regel durch einen einzigen Porus nach aussen, welcher mehr oder minder dorsal, seltener ventral gelegen ist. Der Ausführgang pflegt in allen Fällen die Körperwand über den Seitenstämmen zu durchbrechen. Bei verschiedenen Meta- und Heteronemertinen sind indessen mehrere oder zahlreiche Ausführgänge vorhanden, z. B. bei *Eupolia curta* auf einer Seite 8, auf der anderen 9, bei *Valencinia longirostris* 25 und 25, bei *Amphiporus lactifloreus* 5 und 9. In den Hauptstämmen befindet sich ein Wimperepithel, Hubrecht 1887 (No. 204).

Gleichzeitig mit den Ausführungen der beiden holländischen Forscher erschien eine wenig beachtete Notiz von Silliman 1885 (No. 195), nach welcher in den Excretionsgefässen einer Süsswassernemertine eine „Bewegung vorhanden sein soll, die von Flimmerläppchen veranlasst wird, welche in den erweiterten Enden der capillaren Zweige sich befinden". Dann fügt Silliman noch hinzu: „Es besteht kein principieller Unterschied zwischen dem Wassergefäss der Rhabdocölen und Nemertinen."

Während meiner ersten Untersuchungen 1890 (No. 217) über das Excretionsgefässsystem gelang es mir den Nachweis zu bringen, dass die „nephridial gland" Oudemans' in der That, wie Hubrecht schon mittheilte, nichts anderes als ein Geflecht von Endverzweigungen der Excretionsgefässe vorstellt, die Wand der Excretionsgefässe durch ein wimperndes Epithel gebildet wird und eine Communication zwischen Wasser- und Blutgefässen unwahrscheinlich ist. Ein Jahr später (No. 222) durfte ich letztere aus guten Gründen leugnen und bei verschiedenen marinen Metanemertinen (*Eunemertes, Nemertopsis, Drepanophorus*) die Art der inneren Endigungen der Excretionsgefässe demonstriren. Die Enden bohren sich zum Theil in die Wand der Seitengefässe ein, aber sie öffnen sich nicht in jene, sondern stellen geschlossene Kölbchen vor, in welchen eine lange Wimperflamme schwingt. Inzwischen hatte Dendy 1891 (No. 230) solche Wimperkölbchen auch bei einer Landnemertine (*Geonemertes australiensis* Dendy) entdeckt.

In neuester Zeit 1897, hat sich Montgomery*) eingehend mit dem excretorischen Apparat von *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* (Mtgry.) beschäftigt. Er gewann einige merkwürdige Resultate. Es sollen bei dieser Art eine grössere Anzahl von Nephridien vorhanden sein. Sie liegen jederseits hintereinander. Man verfolgt sie vom Kopf- bis zum Schwanzende. Einzelne Nephridien besitzen nur einen Ausführgang, die meisten mehrere, ein paar aber gar keinen! Die Endkölbchen der Excretionsgefässzweige sollen nun überraschender Weise gegen die Gänge, deren Enden sie sind, geschlossen sein. Es herrscht also keine offene Verbindung zwischen dem Lumen der Endkölbchen und dem der Ex-

*) On the structure of the Nephridia of *Stichostemma* in: Zool. Jahrb. Anat. Ontog. Abthlg. Bd. 10, pag. 265—276, tab. 23.

cretionsgefässstämme. Eine Wimperflamme fehlt wahrscheinlich in diesen wundersamen Endkölbchen, die eine überaus dicke Cuticula auskleidet, welche von einer Zellschicht umhüllt ist. In dem Hauptgange der Nephridien wurde eine Wimperung bemerkt. Montgomory verneint ebenfalls energisch die Existenz innerer Oeffnungen der Excretionsgefässe. Die Endkölbchen sind in das Leibesparonchym eingebettet, berühren aber oft die Blutgefässe.

Die Angaben Montgomery's haben durch Böhmig (op. cit. pag. 247) nur theilweis eine Bestätigung erfahren.

Wir dürfen annehmen, dass ein Excretionsgefässsystem ohne Ausnahme den Proto- und Heteronemertinen zukommt.

Von den Mesonomertinen besitzt es *Carinoma armandi*; bei *Cephalothrix* aber ist es bisher vermisst worden.

In der Ordnung der Metanemertinen fand man es bei sehr vielen Angehörigen der Gattungen *Eunemertes*, *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Tetrastemma* und ferner bei *Malacobdella* und *Nemertopsis peronea* auf. Wir irren uns wohl kaum, wenn wir behaupten, dass es allen Arten jener Gattungen eigenthümlich ist.

Vermisst wurde ein Excretionsgefässsystem bei *Pelagonemertes* und *Prosadenoporus*. Bei *Geonemertes*, wo es lange Zeit vergebens gesucht wurde, ist es vor einigen Jahren bei einer australischen Art von Dendy entdeckt worden.

Sind wir aber berechtigt, aus den negativen Ergebnissen hinsichtlich der Suche nach dem Excretionsgefässsystem zu folgern, dass bei den genannten Formen der Nephridialapparat thatsächlich fehlt?

Diejenigen negativen Befunde, welche sich allein auf das Studium von Schnittserien stützen, sind sehr vorsichtig aufzunehmen, da die Nephridialcanäle ihres äusserst feinen Durchmessers wegen bei gewissen Nemertinen an Schnitten kaum zum Ausdruck gelangen. Viel mehr Bedeutung ist aber jenen negativen Resultaten zuzumessen, dio aus dem Studium des lebenden Thieres resultirten, da die Hauptcanäle der Nephridien selbst dort, wo sie an Schnitten sehr undeutlich oder gar nicht zu sehen sind, im lebenden Thiere, sofern es nur nicht völlig undurchsichtig ist, ziemlich leicht bemerkt werden.

Von Graff bemerkt ausdrücklich, ein Excretionsorgan bei *Geonemertes chalicophora* weder am lebenden, noch am conservirten Thier aufgefunden zu haben, dagegen hat sich Böhmig (op. cit. oben pag. 247) jüngst von seinem Vorhandensein bei dieser torrestrischen Nemertine überzeugt. Bei den beiden lebend untersuchten glashellen *Pelagonemertes* ist es aber bisher nicht constatirt worden.

Unsere Antwort muss mithin zur Zeit folgendermaassen lauten: Die Nomortinen besitzen fast sämmtlich ein Excretionsgefässsystem; ziemlich sichere Ausnahmen bilden nur *Cephalothrix*, *Pelagonemertes* und vielleicht auch die Prosadenoporen, Formen, die übrigens durch ihre Organi-

sation und theilweise auch ihre abweichenden Lebensverhältnisse eigenthümlich sind.

Das Excretionsgefässsystem der Nemertinen besteht aus zwei mit den Seitengefässen parallel verlaufenden Canälen (Taf. IV, Fig. 2; Taf. XIII, Fig. 6 und Taf. XIV, Fig. 6, 8, 10, 11 und 12), die miteinander nicht in Verbindung stehen. Jeder der beiden voneinander getrennten Längscanäle öffnet sich in der Regel durch einen, seltener mehrere Gänge, welche die Körperwand durchbrechen, nach aussen.

Man trifft also in der Regel bei einer Nemertine nur ein einziges Paar von Excretionsgefässen an. Bei einer kleinen Süsswassernemertine fand indessen Montgomery, wie wir bereits erwähnten, mehrere Nephridien jederseits im Körper. Er zählte bei *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* rechts zehn und links acht. Einigen derselben fehlt der Ausführgang. In diesen Punkten durfte man besonders gespannt auf die Resultate der Nachuntersuchung sein, welche Böhmig in Angriff nahm. Derselbe constatirte bei einem kleinen (jungen) *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense* nur ein Paar Nephridien, bei grösseren dagegen ebenfalls mehrere. Die Mehrzahl kommt dadurch zustande, dass sich das ursprüngliche Paar infolge von Durchschnürungen in mehrere zerlegt. Zuerst, und am häufigsten tritt eine Continuitätstrennung dicht hinter dem Gehirn auf. Auch bei *Geonemertes chalicophora* sind jederseits mehrere Excretionsgefässe nachzuweisen.

Die Excretionsgefässe stehen mit keinem Organ oder irgend welchen Räumen des Körpers in offener Verbindung: also weder mit den Cerebralorganen, dem Darmtractus, dem Rhynchocölom noch auch den Blutgefässen. Mit letzteren treten sie indess in nahe Beziehung. Dieselbe ist eigenthümlicher Art, hat aber nichts mit einer offenen Communication zu schaffen.

Man trifft die Nephridien, deren Hauptcanäle eine reiche Verzweigung besitzen, stets in der Vorderdarmgegend an (Taf. II, Fig. 3; Taf. IV, Fig. 2 und Taf. XIII, Fig. 6).

Ist dieselbe wie bei den Proto- und Heteronemertinen und wie auch bei *Carinoma armandi* sehr lang, so sind sie auf die hintere oder mittlere Vorderdarmregion beschränkt. Ist sie aber so sehr verkürzt, wie bei den Metanemertinen — hier vertritt der Magendarm den Vorderdarm — so dehnen sie sich in der ganzen Länge des Magens jederseits aus, vom Gehirn bis zum Beginn des Mitteldarms reichend. Das ist bei *Amphiporus*, *Drepanophorus* und *Tetrastemma* der Fall. Bei gewissen Metanemertinen indessen, z. B. bei *Eunemertes* und *Nemertopsis peronea* erstrecken sich die Nephridien weit in die Mitteldarmgegend hinein und setzen sich über die Mitte das Thierkörpers hinaus nach hinten fort. Bei *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* (Mtgry.) *graecense* (Böhmig) und *Geonemertes chalicophora* reichen sie nach Montgomery und Böhmig vom Kopf bis zum Schwanzende (Taf. XIV, Fig. 5). Ein gleiches Verhalten zeigen die Excretionsgefässe bei *Tetrastemma obscurum* nach M. Schultze.

Verhältnissmässig noch viel kürzer als bei den erstgenannten Metanemertinengattungen, welche ja überwiegend kleine, gedrungene Arten aufweisen, sind die Nephridien, die auch dort nur wenige Millimeter oder selbst kaum 1 mm lang sind, bei den langgestreckten Proto-, Meso- und Heteronemertinen.

So sind sie bei einer 30 cm langen *Carinella superba* nur wenig über 1 cm und bei der desgleichen langgestreckten *Carinoma armandi* nur ein paar Millimeter lang. Auch bei *Lineus*, *Cerebratulus* und überhaupt den Heteronemertinen ist ihre Ausdehnung sehr geringfügig (Taf. XIV, Fig. 12 und 12 a).

Die Nephridien stellen in vielen Fällen (*Carinina* Taf. XIV, Fig. 1, *Carinella* Fig. XXXII und Taf. IV, Fig. 2 und *Carinoma* Taf. XIV, Fig. 2 und 6) jederseits nur ein einziges Rohr dar, von dem sprossenartig ganz kurze enge Zweigröhrchen abgehen; in anderen (*Hubrechtia* Taf. XIV, Fig. 4 a, *Eupolia*, *Valencinia* Taf. XIV, Fig. 8 und *Lineidae* Taf. XIV, Fig. 12, 12 c und Fig. XXXIV) verzweigt sich der mit einem oder mehreren Ausführgängen in Verbindung stehende Excretionscanal, indem er Canäle von annähernd demselben Durchmesser, den er selbst besitzt, abgiebt.

Auch bei den Metanemertinen giebt in der Regel der nach aussen mündende Nephridialcanal, welchen wir als Hauptstamm bezeichnen dürfen, ziemlich dicke und viele Zweigröhren ab (Taf. XIII, Fig. 1, 4 und 6 und Taf. XIV, Fig. 10 und 11).

Die langen Zweigcanäle, die sich wiederum verästeln, verstricken sich dann wohl zu einem schier unentwirrbaren Knäuel, wie bei *Drepanophorus* oder *Amphiporus*, oder bilden ein lockeres langes Flechtwerk, wie bei *Eunemertes gracilis* und *Nemertopsis peronea*

Ueber die Lage der Ausführgänge ist zu bemerken, dass sie fast stets über den Seitenstämmen hinwegziehen (Taf. IV, Fig. 2 und 12 und Taf. VIII, Fig. 1), indess sich mitunter lateral von ihnen abwärts biegen, sodass ihre Ausscuporen an die Bauchfläche des Thieres zu liegen kommen (Taf. XIII, Fig. 12). In der Regel aber durchbrechen sie seitlich die Körperwand, seltener (z. B. bei einigen Lineen und *Langia*) münden sie am Rücken aus.

Wir wenden uns, um die wesentlichen Typen des Nemertinenexcretionssystems zu betrachten, bestimmten Beispielen zu, die bisher ausser Acht gelassenen histologischen Verhältnisse einflechtend.

Geradezu ein Schema des Nephridialapparates der Nemertinen bietet *Carinoma armandi* dar (Taf. XIV, Fig. 2 und 6).

Bei dieser Mesonemertine besteht der Nephridialapparat aus zwei etwa 2,3 mm langen Längsröhren, die hinten und vorne geschlossen sind. Jedes Rohr verläuft innerhalb des Hautmuskelschlauchs im Leibesparenchym, dicht neben oder etwas unter den Seitengefässen (Taf. IV, Fig. 22 und Taf. XV, Fig. 3).

Jedes Rohr ist vorn eng und erweitert sich nach hinten derart bedeutend, dass es so geräumig wie das Seitengefäss wird. Etwas vor seinem hinteren kolbig angeschwollenen Ende gabelt sich der Nephridial-

canal. Der jederseits abgegebene Ast ist so stark wie das Muttergefäss. Er wendet sich nach vorn, neben diesem herlaufend, steigt nach einer kurzen Strecke aufwärts und durchbricht beträchtlich über den Seitenstämmen die Körperwand; dieser lateral vom Nephridialrohr abgehende geräumige lange Gang ist der Ausführductus, welcher, bevor er ausmündet, ein Knie bildet, indem er sich rückwärts umbiegt. Sein Aussenporus liegt seitlich am Thierkörper.

Bei *Carinoma* ist das Hauptgefäss des Nephridiums in seiner hinteren Hälfte völlig glatt und giebt, abgesehen vom Ausführgang, keinen Ast ab; in seiner vorderen Hälfte aber stülpt es sehr enge kurze Röhrchen aus.

Der Nephridialapparat von *Carinoma* gehört nicht zu dem reichlich verzweigten, sondern zu dem nur Sprossen abgebenden Typus.

Die kurzen Seitenröhrchen, d. h. die Sprossen, die vom Hauptgefäss in seiner vorderen Hälfte entspringen, wenden sich sämmtlich zum Seitengefäss und bohren sich in seine Wandung ein. Oefters drängen oder stülpen sie das Epithel des Seitengefässes tief in das Lumen desselben vor, sodass Höcker im Seitengefäss entstehen, von denen ein jeder das Ende eines nephridialen Sprosses enthält (Taf. XIV, Fig. 3).

Diese engen, vom Hauptcanal des Nephridiums in die Wand des Seitengefässes hineingestülpten Röhrchen sind ohne Ausnahme blind geschlossen; denn sie öffnen sich keinesfalls in das Seitengefäss, sondern sind überall von dem Epithel desselben bekleidet.

Solcher blinden Kölbchen, wie ich die Röhrchen nennen will, besitzt jedes Nephridium von *C. armandi* nur eine geringe Anzahl, und sie sind nur der vorderen Hälfte des Nephridialcanals eigenthümlich. Reichlicher sind sie bei *C. patagonica* vorhanden. Hier dringen sie noch bedeutend tiefer in die Blutgefässe hinein (Taf. XIV, Fig. 3 a).

In einem besonders tief in das Seitengefäss vorgestülpten Nephridialkölbchen habe ich sehr deutlich im blinden Ende einen feinen längsgestreiften Pfropf an gefärbten Schnittpräparaten gesehen; ich zweifle nicht daran, dass er eine Wimperflamme ist, wie ich solche überall in den gleichgelagerten Endkölbchen von *Drepanophorus* im Leben constatirt habe.

Was sind demnach die Kölbchen der Nephridien? Es sind Wimperkölbchen, die in die Wand der Blutgefässe sich hineingebohrt haben. Es ergiebt sich also, dass jedes Nephridium von *C. armandi* aus einem hinten geräumigen, vorne verjüngten sehr kurzen Canal besteht, der sich mittels eines hinten von ihm abgehenden relativ langen Ganges nach aussen öffnet. Im Uebrigen besitzt der Nephridialcanal keine Oeffnungen. Aber in seinem vorderen verjüngten Abschnitt ist er besetzt mit hohlen Wimperkölbchen, deren blindgeschlossene Enden in der Wand der Seitengefässe stecken.

Die zellige Auskleidung der Nephridialcanäle ist gar nicht mit jener der Blutgefässe zu verwechseln (Taf. XIV, Fig. 3). Sie besteht

nämlich aus einem wimpernden Cylinderepithel, dessen Zellen im hinteren Abschnitt des Canals merklich, im vorderen kaum höher als breit sind. In den Kölbchen wird das Epithel niedriger als im Canal. — Der Nephridialcanal entbehrt der Musculatur. Auch der Ausführgang ist von einem ziemlich hohen Wimperepithel ausgekleidet.

Wir mögen uns nun zur Betrachtung des Nephridiums irgend welcher anderen Nemertinenart wenden, immer werden wir an ihm, sei es, dass wir nur einen Canal, sei es, dass wir in Folge reichlicher Verzweigung des einen, viele constatiren, blindgeschlossene Wimperkölbchen als die inneren letzten Enden der reich verzweigten Canälchen oder der Spresse auffinden. Nur besitzen die Nephridien solche in der Regel in sehr grosser oder ungeheurer Anzahl.

Eine grössere Anzahl von Sprossen finden sich bei *Carinella* (Fig. XXXII und Taf. IV, Fig. 2).

Bei *C. superba* und *polymorpha* beginnen die beiden weiten Röhren fast unmittelbar hinter den Rhynchocölomgefässen und erstrecken sich, den Seitengefässen ziemlich dicht aufliegend, höchstens $1\,^1/_2$ cm weit nach hinten, hier entweder direct mit einem schräg aufwärts steigenden Ausführgang, wie ich es einmal bei *C. polymorpha* beobachtete, endend, oder mit einem kurzen, blindgeschlossenen erweiterten Zipfel, welcher den Abgangspunkt des Ausführganges nach hinten überragt; letzteres bemerkte ich in der Regel.

Von den beiden Längsstämmen des Excretionsgefässsystems gehen fortgesetzt sprossenartig Canälchen ab, welche sich alle an das Seitengefäss begeben, und zwar an die laterale und ventrale Fläche desselben, und sich an ihm entlang schlängeln. Diese feinen, sich meist noch mehrfach gabelnden Spresse sind an ihren Enden meist wieder etwas angeschwollen.

Das hat aber nicht etwa in einer Erweiterung des in ihnen enthaltenen Canälchens seinen Grund, dies wird im Gegentheil viel enger, sondern in der Verdickung der Wandung, die auf einer Vergrösserung ihrer Epithelzellen beruht

Die Enden der Spresse des Nephridiums von *Carinella* verhalten sich ganz wie die von *Carinoma*: sie sind blind geschlossen und stecken in der Wand der Seitengefässe. Wir bezeichnen sie ebenfalls als Endkölbchen (Taf. XIII, Fig. 17).

Dort, wo die Endkölbchen in die Wandung des Blutgefässes, in welcher sie sich vielfach kräuseln, eindringen, tritt das Epithel dieser zurück, seine gallertige Grundschicht wird äusserst dünn, und die Kerne der Epithelzellen sind anstatt rund länglich geformt und spärlich geworden. Ja manchmal, und besonders an den vordersten Endkölbchen, welche so tief in die Blutgefässwandung eindringen, dass das Lumen der Blutgefässe beträchtlich verengt wird, scheint ein völlig umhüllendes Blutgefässepithel zu fehlen, wenigstens gelang es mir stellenweis nicht, auch nur ein Kernchen oder eine Membran, die auf ein solches hindeuten könnte, nach-

zuweisen. Demnach hinge hier das Endkölbchen vielleicht frei in den Gefässraum hinein, und die Blutflüssigkeit vermöchte seine Wandung unmittelbar zu bespülen.

Da die Endkölbchen dicht hintereinander vom Excretionsgefäss abgehen, und dort, wo ein Endkölbchen am Blutgefäss sich befindet, unmittelbar hinter ihm ein anderes sich anschliesst, vermag sich wohl die irrthümliche Ansicht zu bilden, für ein besonderes in der Wand des Blutgefässes liegendes Organ das zu halten, was wir soeben als die ununterbrochene Aufeinanderfolge der Endkölbchen erkannten, zumal diese, wie wir schon andeuteten, auch histologisch merkwürdig und nicht leicht im Bau zu erschliessen sind.

In einen solchen Irrthum ist in der That Oudemans 1885 (No. 194) verfallen, indem er sagt: „Now, in the whole nephridial region a spongy organ lies in the blood-vessel, placed on its outer wall of which to my regret I could not make out sufficient histological details, at least none which I would venture to communicate as yet. This organ which presents itself as a spongy gland, I will call the nephridial gland."

Mit dieser „Drüse" communiciren nach Oudemans die Seitencanälchen der Excretionsgefässe.

Vergleichen wir das Nephridium von *Carinella* mit dem von *Carinoma armandi*, so ergehen sich folgende gemeinsame Punkte. Die Nephridien werden nur von je einem Stamm gebildet. Derselbe besitzt auch bei *Carinella* im hinteren Abschnitt keine Sprossen. Im mittleren und vorderen wird das Nephridialgefäss auch von *Carinella* enger und giebt zahlreiche hohle, aber geschlossene Sprosse ab, die im Allgemeinen länger sind als bei *Carinoma*. Sie dringen in die Wand der Seitengefässe ein. Nirgends aber communicirt das Nephridialgefäss direct oder durch seine Sprosse auch bei *Carinella* mit dem Blutgefässsystem.

Indessen stellt der Ausführgang auch das Ende des Nephridialcanals dar oder er überragt seinen Abgangspunkt nur ganz wenig.

Der Ausführductus des Nephridiums von *Carinella* ist kurz und steigt schräg in der Körperwand aufwärts, sodass sein Aussenporus mehr dorsal als lateral liegt (Taf. IV, Fig. 12).

Die Nephridialcanäle kleidet auch bei *Carinella* ein Cylinderepithel aus, das Cilien trägt (Taf. XIII, Fig. 17) die aber — was auch für *Carinoma* gilt — nicht einen dichten Pelz wie am Haut- oder Darmepithel bilden, weil jede Epithelzelle nicht einen Wimperschopf, sondern entweder nur ein einziges langes stärkeres Wimperhaar oder deren nur ein Paar trägt.

Die cylindrischen, fast cubischen Zellen der Nephridialcanäle sitzen einer dünnen Grundschicht auf. Ihr feinkörniges Plasma tingirt sich kaum; ihre rundlich elliptischen Kerne sind relativ gross. Ein ebensolches Epithel bildet auch die Wand der Zweigcanälchen und deren Kölbchen. Die lappigen Bildungen, welche uns auf Schnitten vielfach an der Blutgefässwandung und in das Blutgefäss hineinragend auffallen, sind nichts

anderes als Schnitte durch die Knäuel, zu welchen die Sprosse sich verstricken.

Den einzigen Ausführgang, den ein jedes Nephridium besitzt, kleidet ein ebensolches, aber niedrigeres Epithel wie das der Nephridiacanäle aus.

Sowohl im Epithel der Canäle, wie besonders in dem der Endkölbchen, sind kerngrosse grünliche, glänzende Concremente eingeschlossen.

Es ist mir nicht gelungen, den Nephridialapparat von *Carinella* im Leben zu beobachten, und somit habe ich mich auch nicht davon überzeugen können, ob Wimperflammen in den Endkölbchen schwingen. Die Untersuchung an Schnitten hat nämlich nichts Verlässliches betreffs der Existenz der Wimperflammen ergeben, dennoch ist mit Rücksicht auf *Carinoma* und die Metanemertinen kein Zweifel an ihrer Existenz berechtigt.

Nachdem wir uns klar gemacht haben, was die lappigen Gebilde vorstellen, welche im vorderen Abschnitt der Nephridien in die Seitengefässe hineinhängen, werden wir auch die Nephridien von *Carinina grata* (Taf. XIV, Fig. 1) in ihrem Bau erkennen und verstehen können.

Bei dieser, im Allgemeinen so ursprünglich organisirten Protonemertine sehen wir nämlich, wie in der vorderen Nephridialregion ein dicker Längswulst sich lateral in die Seitengefässe vorwölbt, dieselben fast verstopfend. Der Längswulst ist von dem zwar ausserordentlich dünn gewordenen Epithel der Seitengefässe bekleidet und macht ganz den Eindruck eines besonderen Gebildes; indess ist er nichts Anderes als die Summe unzähliger, vielfach miteinander verstrickter Endkölbchen.

Auch *C. grata* besitzt je ein Nephridialgefäss, das wie das Seitengefäss jederseits in die Wand des inneren Ringmuskelcylinders eingeschlossen ist (Taf. VIII, Fig. 2). Diese merkwürdige Lage der Nephridien inmitten einer Muskelschicht ist mir nur von *C. grata* bekannt.

Jeder Nephridialcanal endigt hinten mittels eines kurzen, quergestellten Ausführungsganges, der oberhalb der Seitenstämme die Körperwand durchbricht. Seine Ausseuporen befinden sich seitlich am Körper.

Der Nephridialcanal liegt den Seitengefässen unmittelbar auf, und es sieht aus, als ob er diese zusammendrücke. Er ist hinten sehr geräumig und besitzt hier eine Reihe weiter retortenförmiger Ausstülpungen (Taf. XIV, Fig. 1), welche, den inneren Ringmuskelcylinder durchbrechend, in die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs eindringen. Diese Ausstülpungen sind blind geschlossen.

Im Uebrigen besitzt der hintere Abschnitt des Nephridialgefässes keine Verzweigung.

Vor den blinden weiten Ausstülpungen, Nephridialtaschen, könnte man sie nennen, gehen vom Nephridialcanal in ununterbrochener Reihenfolge zahllose feine kurze Zweigcanälchen, Sprosse, ab, welche ihren Abschluss in Endkölbchen finden, und es beginnt nunmehr der sich in das Seitengefäss hineindrängende Wulst. Der Nephridialcanal verjüngt sich nach vorne. Nirgends existirt auch hier eine offene Verbindung zwischen Nephridium und Blutgefässsystem.

Dass die Endkölbchen je einen Wimperschopf enthalten, ist nach meinen Beobachtungen an lebenden Hetere- und Metanemertinen eine consequente Folgerung.

Das Nephridium von *Carinina grata* ist kaum 2 mm lang und befindet sich in der hinteren Region des Verderdarms.

Das Nephridium von *Hubrechtia desiderata* (Taf. XIV, Fig. 4) ist reich verzweigt und führt uns somit den bei den Heteronemertinon herrschenden Typus vor. Seine Canäle breiten sich jederseits an der Aussenwand der in der Verderdarmregion bei *Hubrechtia* lacunenartigen Räume der Seitengefässe aus, sodass sie in jene wulstartig vorragen. Indess sind die Canäle vom Epithel der Bluträumo überkleidet. Der einzige Ausführgang eines jeden Nephridiums ist sehr kurz und durchbricht unmittelbar über den Seitenstämmen die Körperwand.

Ganz ähnlich verhalten sich die ebenfalls verzweigten Excretiensgefässe bei *Eupolia delineata*, wo sie sich an der Wand der den Vorderdarm umspinnenden Schlundgefässe ausbreiten. Bei dieser Art habe ich die Excretiensgefässe im Leben beobachten können. Ich verfelge zuerst die Canäle, in welche sich der mit dem Ausführgang in unmittelbarer Verbindung stehende Hauptnephridialcanal verzweigt. In jenen fiel mir eine matte Wimperung, die von einem sehr dünnen Cilienbesatze ihres Epithels herrührt, auf; sedann aber verfelgte ich die feinen Canäle bis zu ihren blinden Enden. In diesen schwingt ein dicker längerer Wimperschopf, die Wimperflamme, welche viel leichter als bei irgend einer Heteronemertine bei den Metanemertinen zu beobachten ist, und die ich im Leben ven allen Heterenemertinen nur bei *Eupolia delineata* sah, von der ich zu Neapel häufiger junge durchsichtigere Thierchen zu Gesicht bekam.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Nephridien aller Heteronemertinen durch ausserordentlich feine, reich verzweigte Canäle aus (Taf. XIV, Fig. 12 und 12 c), die sich häufig wie bei *Hubrechtia* und *Eupolia delineata* an der Wand der lacunenartigen, den Verderdarm umgebenden Bluträume ausbreiten, vielfach aber, wie z. B. bei *Cerebratulus marginatus*, weiter hinten in der Gegend liegen, in welcher die Lacunen sich verengt und in dickwandigere Gefässe von geringem Durchmesser umgewandelt haben (Taf. VIII, Fig. 1). In diesem Fall sind die Nephridien in das Leibesparenchym eingebettet, und ihre Zweigenden begeben sich an die Gefässe.

In der Regel breiten sich die Nephridien seitlich vem Darm und auch noch unter ihm aus; bei einigen Formen aber, z. B. bei *Lineus gilvus* und *nigricans*, befinden sie sich über dem Rhynchecölem, jederseits diesem fast unmittelbar aufliegend, in nächster Nachbarschaft der Seitengefässe, die in der Vorderdarmgegend ebenfalls dert verlaufen. Nunmehr steigen die Ausführgänge der dorsal gelegenen Nephridien fast gerade aufwärts, sodass die Excretionsporen an don Rücken zu liegen kemmen.

Bei *Lineus lacteus* treffen wir — eine sehr seltene Erscheinung —

die Nephridien hereits vor dem Mundo an, welcher hei dieser Form ja sehr weit vom Gehirn entfernt nach hinten gerückt ist. Sie liegen der Wand der noch sehr weiten Seitengefässe an und wölben sich in sie vor.

In der Region des Mundes finden wir die Nephridien bei *Lineus geniculatus*. Sie sind hei dieser Art aussergewöhnlich stark verzweigt und drängen sich zumeist tief in die den Mund umgitternden Blutgefässe hinein, sodass sie öfters geradezu als in den Blutgefässen liegend hezeichnet werden müssen.

Bei gewissen Heteronemertinen, z. B. hei *Eupolia curta* uud *Valencinia longirostris*, communicirt jedes Nephridium nicht nur durch einen, sondern durch eine grössere Anzahl von Ausführgängen mit der Aussenwelt (Taf. XIV, Fig. 8). Dieselhen durchbrechen sämmtlich die Körperwand über den Seitenstämmen entweder diesen dicht angeschmiegt, wie bei *Eupolia curta*, oder weiter oberhalh derselben in der Körperwand schräg aufwärts steigend, und unterscheiden sich nicht von den Ausführgängen jener Nephridien, wo ein jedes nur oinen einzigen besitzt.

Auffallend ist die Regellosigkeit, mit welcher die Ausführgänge von don Nephridien ahgehen. Einmal entspringen sie nämlich in ganz verschieden grossen Abständen von jenen, sodann aher correspondiren die Ausführgänge der Nephridien jeder Seite weder in ihren Ahgangspunkten, noch in ihrer Anzahl miteinander.

Bei *Valencinia longirostris* z. B. wenden sich vom Nephridium der einen Seite 25, von dem der anderen 26 Gänge nach aussen, und nur selten liegen ein Paar Gänge einander genau gegenüber. Man wird sich um so mehr über diese sehr grosse Anzahl von Ausführgängen bei der genannten Art wundern, wenn man erfährt, dass die Nephridien auch bei ihr sehr kurz, nämlich nur ungefähr $1\,^1/_2$ cm lang sind.

Dio Ausführgänge sind enge Röhren, die in gerader Richtung die Körperwand durchhrechen und sich meist medial von den Seitenstämmen abwärts umbiegen. Oefters sind sie so eng, dass ihr Lumen fast verschwindet.

Die Excretionsporen sind hei allen Nemertinen sehr fein und am Thier äusserlich nicht aufzufinden, zumal da das Epithel um sie herum absolut nicht verändert ist.

Nur hei verschiedenen Carinellen, so bei *C. polymorpha* und *superba*, kann man ihre Lage, ohne die Poren selhst zu entdecken, sowohl am lebenden als auch conservirten Thiere äusserlich annähernd bestimmen, da sie sich fast genau über den Seitenorganen befinden, die mit hlossem Auge gut wahrzunehmen sind (Taf. IV, Fig. 2 und 12).

Bezüglich der Histologie der Nephridien der Heteronemertinen hahe ich nichts Wesentliches zu dem vorhin im Anschluss an die Darstellung der Nephridien der Proto- und Mesonemertinen Bemerkten hinzuzufügen. Indessen ist anzugehen, dass mitunter, z. B. bei *C. marginatus*, das Epithel der Nephridien höher ist als bei *Carinoma* uud den Proto-

nemertinen, dass die Kerne desselben dichter stehen und eine sehr schlanke spindelige Form besitzen.

Das Epithel der Nephridialcanäle ist überall bei den Nemertinen von einer feinen Membran, einer Art Basalmembran, umhüllt.

Den Nephridialapparat der Metanemertinen habe ich eingehend an *Eunemertes gracilis*, *Nemertopsis peronea*, *Drepanophorus crassus* und *spectabilis* studirt. Ich hatte reichlich Gelegenheit, bei diesen Formen die Nephridien im Leben zu untersuchen, und bin zu voller Klarheit ihrer Organisationsverhältnisse gelangt.

Ich schildere das Excretionsgefässsystem der genannten Arten im Anschluss an die Untersuchungsmethode.

Klemmt man das vordere Körperende von *Eunemertes gracilis* gehörig zwischen Objectträger und Deckglas ein und betrachtet dann einen hinter dem Gehirn gelegenen Abschnitt auch nur bei schwacher Vergrösserung am Rande in unmittelbarer Nähe der Seitenstämme, so wird man bald medial neben diesen und auch wohl auf ihnen (das Thier liegt auf dem Bauche) an verschiedenen Stellen im Körpergewebe eine Wimperung deutlich bemerken und sogar Wimperflammen unterscheiden, die in feine Canälchen hineinschlagen. Diese feinsten Canälchen wird man in geräumigere verfolgen können und sich bald in ein ganzes Canalsystem hineingesehen haben, das aus den Canälchen, in welche die Wimperflammen hineinschlagen, und den Canälen, in welche diese münden, besteht (Taf. XIII, Fig. 4).

Man wird ein neben dem Seitenstamm längs verlaufendes Hauptgefäss von Zweiggefässen unterscheiden, die jenes fortgesetzt abgiebt, und welche meist, anstatt sich auszubreiten, wieder am Hauptgefäss dicht entlang laufen. Nur von Zeit zu Zeit stösst man, das Object dem Auge nachrückend, auf Canäle, die quer verlaufend sich bis zum Darm und noch unter ihm fortsetzen.

Das Hauptgefäss ebenso wie alle seine Zweige sind aber mit zahllosen kurzen Canälchenenden besetzt, die nur ein wenig, ehe sie blind enden, anschwellen. In jedem Canälchenende befindet sich immer eine kurze Wimperflamme, in der That „ein Wimperläppchen“ in lebhaft schwingender Thätigkeit.

Die Seitenzweige des Hauptnephridiallängsstammes verästeln sich oft gablig in mehrere dieser die Wimperflamme enthaltenden capillaren Anschwellungen, Kölbchen wie ich sie nennen will.

Eine Wimperung, ausser von den Wimperflammen herrührend, habe ich in den äusserst feinen Excretionsgefässen von *Eunemertes gracilis* nicht wahrgenommen.

Die Excretionsgefässe dieser Art beginnen gleich hinter dem Gehirn und erstrecken sich bis in die hintere Körperhälfte.

Auch bei *Nemertopsis peronea* sind die Excretionsgefässe von ungewöhnlicher Länge. Ich habe sie vom Gehirn bis in das hintere Körper-

ende hinein verfolgt, wo sie immer wieder zwischen den Geschlechtsproducten auftauchen, von ihnen eingeengt und oft verdeckt.

Das an jedem Seitenstamm entlang verlaufende Hauptnephridialgefäss verzweigt sich bei dieser Form noch viel reichlicher als bei *Eunemertes gracilis*. Die Verzweigungen umgittern geradezu den Seitenstamm. Besonders über ihm sind sie gut mit ihren Endkölbchen zu beobachten, da sie sich scharf gegen den durch den Seitenstamm gegebenen streifigen Untergrund abheben.

Die Kölbchen sind besonders lang; die Wimperflammen machen den Eindruck wie bei der vorigen Form. Charakteristisch sind aber zahllose sternartige Erweiterungen, welche die Excretionsgefässe erfahren, indem von einem Zweige auf einmal, d. h. am selben Punkte viele Kölbchen entspringen, die nun radienartig nach allen Richtungen ausstrahlen.

Sowohl im Ausführgang als auch in den zuleitenden Excretionsgefässen bemerkte ich überall deutlich eine Flimmerung an ihrer Wandung bei *N. peronea*.

Sie ist an allen Orten gleichmässig schwach und wird von einem dünnen Wimperpelze erzeugt, welcher dem Epithel der Excretionsgefässe aufsitzt. Die Wimpern schwingen immer in der Richtung, welche nach dem Ausführgang hinführt.

Jedenfalls ist diese Art der Flimmerung nicht mit der Wimperbewegung in den Kölbchen zu verwechseln.

Die Kölbchen finden sich nicht am Ausführgang, indessen sofort vor und hinter ihm an dem in ihn hineinmündenden Hauptexcretionsgefäss.

Das Excretionsgefässsystem von *Drepanophorus spectabilis* und *crassus* (Taf. XIII, Fig. 1).

Ohne eine künstliche Färbung ist bei diesen Formen, wo jedes Nephridium, links und rechts vom Magendarm gelegen, ein kleines längliches, unentwirrbares Knäuel bildet, kaum etwas Genaues zu ermitteln.

Man wird am gepressten lebenden Thier zwar ohne Weiteres auffallend dicke Gefässstämme und nicht viel weniger umfangreiche Aeste derselben leicht bemerken, auch einer Flimmerung in diesen weiten Röhren ansichtig werden — aber von feineren und feinsten Verzweigungen, von Enden, die man aufzufinden sich abmüht, wohl nichts entdecken.

Da hilft eine Färbung des Thieres mit Methylenblau und zwar einer Lösung dieses Farbstoffes in Kochsalzlösung.

Quetscht man nämlich einen abgeschnittenen Kopf von *Drepanophorus*, der etwa 3—4 Minuten in einer solchen Farbstofflösung gelegen hat, gehörig, so wird man sicher Abschnitte, oder gar das unversehrte Nephridium einer Körperhälfte blosslegen.

Dann bekommt man die denkbar klarsten Bilder: man sieht in Folge ihrer blauen Tinction die Haupt- und Zweiggefässe des Nephridiums und deren Enden und vermag sogar die Wimperthätigkeit in den Enden und Gefässen zu beobachten, da die angewandte Färbeflüssigkeit und auch die Blosslegung und Zerquetschung der Nephridien sie Anfangs nicht inhibirt.

Figur 1, Tafel XIII ist nach einem durch diese Methode gewonnenen Präparat gezeichnet. Sie zeigt den Ausführgang des einen Nephridiums, welcher in der Mitte zwischen Gehirn und Mitteldarm, und folglich auch in der Mitte des Nephridiums liegt, das sich ja bei *Drepanophorus*, ebenfalls bei *Amphiporus* und *Tetrastemma* nur vom Gehirn bis zum Mitteldarm ausdehnt.

Der Ausführgang verlängert sich nach innen in ein sehr dickes Gefäss, welches sich, dem Seitenstamm parallel laufend, nach vorne wendet und dicht hinter dem Gehirn in ein Knäuel von Zweigen auflöst. Auf halbem Wege, ehe es sich in die reiche Verästelung zergliedert, giebt es einen starken Seitenast ab, welcher sich gleich nach seinem Ursprung gabelt. Diese beiden so entstandenen noch recht dicken Zweiggefässe ziehen nach hinten über den Ausführgang hinweg und bilden ein zweites Knäuel feiner Gefässzweige unmittelbar vor dem Mitteldarm.

Es bleibt hinzuzufügen, dass diese Hauptgefässe nicht nur die beiden Knäuel, das vordere und das hintere an ihren Enden bilden, sondern in ihrem Verlaufe noch manche Aeste abgeben, von denen nur wenige in unsere Figur eingezeichnet wurden, um dieselbe nicht zu verwirren. Immerhin bietet dieselbe, da sie sich sonst sorgfältig an das noch lebensfrische Präparat anlehnt, mehr als ein Schema.

Die Verzweigung der dicken Hauptgefässe der Nephridien ist nicht die weitgehende, welche man im Hinblick auf ihren relativ (im Vergleich zu *Eunemertes*) enormen Umfang erwarten sollte.

Von don Enden der Hauptgefässe und denen ihrer Zweige entspringt eine Verästelung, die ich eine geweihartige nennen möchte, denn wie die Enden eines Hirschgeweihes den gemeinsamen Stangen aufsitzen, entspringen die Wimperkölbchen von den Aesten der Excretionsgefässe.

Solche Geweihe, deren Enden Wimperkölbchen sind, sitzen auch den Hauptgefässen und ihren Hauptzweigen in ihrem Verlaufe auf, sie finden sich aber vor Allem an ihren Enden.

Für die Enden des Excretionsgefässes von *D. crassus* vor Allem passt die Bezeichnung „Kölbchen". Sie schwellen zuletzt ganz erheblich an. In jedem Kölbchen schwingt eine sehr lange Wimperflamme, die oftmals bis in das Gefäss hineinschlägt, dem die Geweihe ansitzen.

Die Wimperflamme ist ein Schopf von Cilien. Man wird sich davon überzeugen, sobald die Thätigkeit der Flamme erlahmt, sie in schlängelnder Bewegung langsam schwingt, und die einzelnen Cilien durcheinander flattern (Taf. XIII, Fig. 3).

Der Inhalt in den Canälen wird in zitternder Bewegung erhalten durch Flimmern, die der Wand, soviel ich mich überzeugt habe, nirgends fehlen, obwohl sie, wie bereits betont wurde, keinen dichten Haarpelz bilden.

Die Wimperkölbchen fallen nicht nur durch die Flammen, sondern auch durch ihr Aussehen auf. Die Canäle haben eine nach aussen glatte Wandung, von der wir wissen, dass sie aus einer epithelartigen Zellaus-

kleidung besteht. Die Enden dagegen gleichen, um ein Bild zu gebrauchen, einem Zapfen, der mit hohen Höckern in seinem gesammten Umfang besetzt ist. Die Höcker sind nach aussen vorspringende Zellen, welche das Kölbchen umgrenzen, dessen Epithel darstellend. Schon mit Hülfe der Methylenblaufärbung überzeugen wir uns von der Zellnatur der Höcker, denn wir bekommen kuglige Kerne in birnförmigen Höckern zu Gesicht, wir beobachten ferner, dass die Höcker einem stark lichtbrechenden Protoplasma ihren Glanz verdanken, einen Glanz, welcher überhaupt die Wand der Wimperkölbchen auszeichnet und so diese Gebilde und überhaupt die Gewebe scharf gegen die Canäle des Excretionsapparates absetzt, deren Wand im Leben ein körniges Protoplasma zeigt, das sich intensiv mit Methylenblau färbt. In den Höckern finden sich kleine an und für sich gefärbte Kügelchen, Concremente glaube ich, wie sie von mir auch in den Enden der Zweige des Excretionsgefässes von *Carinella* bemerkt wurden.

Färbt man das Object nach der Fixirung (z. B. mit einem Osmiumessigsäuregemisch) mit Safranin, so überzeugt man sich davon, dass die Wimperkolben ganz wie die Canäle des Nephridialapparates mit einem Kernbelag allseitig umkleidet sind. Nur wenige Kerne finden sich an dem verjüngten basalen Ende, mit welchem das Kölbchen dem Canale aufsitzt. Das Kölbchen selbst aber besitzt geradezu eine Haube von Kernen.

Auch die Kölbchen, welche die Wimperflamme bergen, besitzen eine epitheliale Auskleidung.

Nur eines scheint die Wimperkölbchen in ihrem Bau von den Excretionscanälen zu unterscheiden: es fehlt ihnen nämlich die äussere Umhüllung durch eine Basalmembran, sodass sie sich in das sie umgebende Gewebe hineinzubohren vermögen.

Es wäre aber auch wohl nicht mit der Function der Wimperkölbchen vereinbarlich zu denken, wenn auch diese in einer Membran wie die Nephridialcanäle steckten, welche die Kölbchen gegen das Körpergewebe rings abschliessen würde. Denn es ist nicht zu bezweifeln, dass die Kölbchen mit den Wimperflammen dieselbe Function haben wie die entsprechenden Wimperapparate der Plathelminthen. Freilich endigen die Wimperkölbchen bei den Metanemertinen wie bei allen anderen Nemertinen nicht einfach im Leibesparenchym, sondern in oder an der Wand der Blutgefässe, und zwar bei den Metanemertinen immer der Seitengefässe.

Die innige Beziehung zwischen Seitengefäss und Nephridium kommt nirgends besser als bei den Metanemertinen, in Sonderheit bei den Amphiporiden, zu denen unser Beispiel gehört, zur Anschauung.

Bei *Drepanophorus* liegt das Excretionsgefässsystem in den Seiten des Körpers, während die Seitengefässe mehr der Bauchfläche und einander genähert (wie auch die Seitenstämme) nach hinten verlaufen. In der Gegend der Nephridien aber verfolgen wir auch die Seitengefässe seitlich im Körper, und erst unmittelbar hinter jenen machen sie eine starke Biegung nach innen und senken sich ventralwärts. Man darf also

sagen, die Seitengefässe suchen die Nephridien auf, und zwar dringen sie mitten durch das Knäuel der Nephridialcanäle hindurch (Taf. XIII, Fig. 12).

Dass sich die Aeste und auch die als Hauptgefässe charakterisirten Canäle des Nephridiums mit dem Seitengefäss verstricken, indem sie es umschlingen und umknäueln, fiel mir schon auf, ehe ich noch zur Färbung geschritten war.

Das Seitengefäss und die Excretionscanäle stehen miteinander in der innigsten Beziehung.

Aber nirgends kommt es deshalb etwa bei den Metanemertinen zu einer offenen Verbindung beider Systeme, sondern der Zusammenhang ist ein solcher, wie ich ihn für *Carinella* beschrieb: die Nephridialcanäle verzweigen sich unmittelbar an der Blutgefässwand, die Geweihe liegen ihr direct an. Das Blutgefäss wird in diesem Abschnitt so völlig umgittert wie etwa ein Baumstamm von einem Epheu (Taf. XIII, Fig. 2).

Davon wird man sich überzeugen, wenn man fixirte Präparate mit Kernfärbemitteln färbt. Nach einem solchen ist ein kleiner Abschnitt eines Seitengefässes in der eben citirten Figur dargestellt. Die Wimperkölbchen dringen auch tiefer in die Blutgefässwandung ein.

Die sonderbaren Angaben Montgomery's über die blinden Enden der Nephridien vermochte Böhmig nicht zu bestätigen. Böhmig constatirte als Endorgane der Excretionsgefässe trichterartige hohle Kölbchen, deren Verschluss fast stets durch zwei Terminalzellen gebildet wird, in denen sich eine Wimperflamme befindet (Taf. XV, Fig. 26). Diese Endorgane stehen mittelst feiner Canäle in offener Verbindung mit den Hauptstämmen der Nephridien. Bei *St. graecense* legen sich die Wimperkölbchen nicht direct an die Blutgefässe an, sondern liegen fast ausschliesslich dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches oder hart an der Darmwand.

Jedes Nephridium besitzt bei den Metanemertinen in der Regel nur einen Ausführgang (Taf. XIV, Fig. 10 und Taf. XIII, Fig. 1) welcher am vorderen oder hinteren Ende, ja selbst in der Mitte des Nephridiums entspringen kann. Bei *Amphiporus lactifloreus* hat Oudemans mehrere Ausführgänge am Nephridium nachgewiesen, und zwar auf der einen Seite fünf, auf der andern zehn (Taf. XIV, Fig. 11). Von zwei Gängen der einen Seite bemerkte Oudemans, dass sie sich in einen gemeinschaftlichen Aussenporus öffnen, so dass nur fünf und neun Excretionsporen da sind. Viele Ausführgänge beobachteten ferner Montgomery und Böhmig bei *Tetrastemma eilhardi* und *graecense* (Taf. XIV, Fig. 5). Nach Böhmig variirt ihre Zahl. Auch bei *Geonemertes chalicophora* waren jederseits mehrere Ausführgänge zu constatiren und bei einem Thiere wurden jederseits zehn Excretionsporen erkannt, davon lagen neun bezw. acht dorsal, eine bezw. zwei ventral von den Seitenstämmen.

Die Ausführgänge durchbrechen sonst fast ausschliesslich über den Seitenstämmen die Körperwand, indem sie sich aber sofort lateral von

denselben nach abwärts umbiegen, kommen die Excretionsporen durchweg an die Unterseite des Körpers zu liegen (Taf. XIII, Fig. 12).

Oudemans beobachtete bei *Amphiporus lactifloreus*, dass ein Excretionsductus auch unter den Seitenstämmen hinwegziehend, um auszumünden, die Körperwand durchbrach. Bei *Tetrastemma eilhardi* liegen die Ausführgänge theils unter, theils über den Seitenstämmen.

Das Epithel der Nephridialcanäle besteht aus einem verhältnissmässig hohen Cylinderepithel. Die Epithelzellen, welche viel höher als breit sind, besitzen kleine kuglige, stark färbbare Kerne. Das Wimperkleid, welches die Canäle auskleidet, ist auch an Schnitten gut zu sehen.

Das Epithel der Nephridialcanäle der Metanemertinen gleicht am meisten dem der Heteronemertinen.

13. Freie Zellkörper

kommen bei den Nemertinen ohne Ausnahme in den Blutgefässen und im Rhynchocölom vor.

Die freien Zellkörper der Blutgefässe, welche wir Blutkörper nennen wollen, sind ihrer Gestalt, Grösse und meist auch ihrer Färbung nach durchaus verschieden von den im Rhynchocölom enthaltenen, die wir als Rhynchocölomkörper bezeichnen. Auch unterscheidet beide Zellkörper wesentlich, dass die Rhynchocölomkörper Pseudopodien auszustrecken vermögen, die Blutkörper hingegen nicht.

Die Blutflüssigkeit ist bereits von den älteren Forschern bemerkt worden. Schon Dujès 1830 (No. 32) macht Angaben über die Richtung des Blutstromes. Indessen finden wir erst bei Quatrefages 1846 (No. 54) Notizen über ihre Zusammensetzung. Im Allgemeinen hat Quatrefages Körper in dem Blute, mochte es gefärbt sein oder nicht, vermisst. Nur bei einer einzigen Metanemertine nahm er ziemlich regelmässig gestaltete Körperchen wahr, welche sich wie die Rhynchocölomkörper verhalten sollen. In dem rothen Blute mancher Arten soll der Farbstoff („le principe colorant") in der Flüssigkeit wie bei den Anneliden und gewissen Insectenlarven aufgelöst sein.

Präcise und zutreffende Angaben verdanken wir Koferstein 1862 (No. 97). Bei *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.) (*Borlasia splendida* Kef.) fand er ein Blut so roth wie Menschenblut, dessen Farbe an den sehr zahlreich vorhandenen Blutkörperchen haftete. Diese waren ovale ganz flache Scheiben, deren Durchmesser 0,01—0,018 mm betrug. Mc Intosh 1873/74 (No. 125) constatirte Blutkörperchen auch bei den Heteronemertinen. Nach Huhrecht 1874 (No. 132) beruht die rothe Färbung der Blutkörper mancher Nemertinen auf der Anwesenheit von Hämoglobin. Die Blutkörper besitzen Kerne; Bürger 1890 (No. 217).

Auch die Rhynchocölomkörper sind von Quatrefages 1846 (No. 54) entdeckt, aber viel gründlicher als die Blutkörper charakterisirt worden. Er hält sie ebenso wie Keferstein 1862 (No. 97) für die Körperchen

einer Leibesböhlenflüssigkeit. Nach Quatrefages sind sie ziemlich unregelmässig geformt, farblos und durchscheinend. Manchmal Navicula ähnlich, rundlich scheibenförmig oder linsenartig. Länge: 1/30 mm bis 1/40 mm, Dicke: 1/150—1/300 mm. Keferstein sah auch oft grosse, vielfach zerschlitzte Blätter. Bei den meisten Arten sollen sich aber nur kleine runde Körperchen und Körnchen in der Leibesflüssigkeit befinden. Mc Intosh 1873/74 (No. 125) hat die Körperchen ebenfalls bemerkt und von verschiedenen Arten abgebildet. Ich habe sie später eingehend studirt und bei ihnen Pseudopodien, Kerne und ständige Atractionsphären nachgewiesen 1890 (No. 217), 1891 (No. 221), 1895 (No. 256).

a. Die Blutkörper.

Die Blutkörper der Nemertinen sind im Vergleich zu den Rhynchocölomkörpern klein zu nennen, wiewohl sie schon bei mittleren Vergrösserungen gut sichtbar werden. Sie erinnern uns vielfach (z. B. die von *Amphiporus pulcher*) an Froschblutkörper, denn sie zeigen in der Flächenansicht eine regelmässig breit elliptische Form, eine sehr schmal elliptische in der Kantenstellung (Taf. XIII, Fig. 14 und 14a). Sie sind also plattgedrückt wie eine Linse. Ausserdem aber verstärkt die Aehnlichkeit ihre lebhaft rothe Färbung, die nur wenig durch einen grünlichen Schimmer gedämpft wird (Taf. XIII, Fig. 15).

Lassen wir auf die lebende Blutkörperlinse stark verdünnte Essigsäure einwirken, so bekommen wir in ihrem Centrum, wie im Froschblutkörper, einen ziemlich grossen kugligen Kern zu Gesicht (Taf. XIII, Fig. 14).

Niemals wurde beobachtet, dass sich die Gestalt der Blutkörper irgendwie veränderte, indem etwa Pseudopodien erschienen. Die Blutkörper flottiren in einer farblosen Grundflüssigkeit. Man hat sie nicht näher untersucht. Es werden die Blutkörper in allen Gefässstrecken, auch in den metameren Commissuren angetroffen.

Auffallend lebhaft roth ist auch das Blut einer unbewaffneten Nemertine, nämlich von *Euborlasia elisabethae* gefärbt. Auch bei dieser Art rührt die rothe Farbe des Blutes von der rothen Farbe der Blutkörper her. Während aber der rothe Farbstoff bei den *Amphiporus*-Blutkörperchen sich in solch feiner gleichmässiger Vertheilung vorfindet, dass die Blutkörper überall gleichmässig roth erscheinen, sind sie bei *E. elisabethae* roth gesprenkelt. Sie besitzen nämlich eine Anzahl kleiner rundlicher rother Flecken. Diese erscheinen wiederum roth gepunktelt. Die Grundfarbe des Blutkörpers von *Euborlasia* ist hell wässriggrün (Taf. XIII, Fig. 13).

Die Blutkörper von *Euborlasia* besitzen eine elliptische oder bald mehr kreisförmige Gestalt in der Flächenansicht und sind ebenfalls linsenartig plattgedrückt. Nach Zusatz von verdünnter Essigsäure erscheint auch in ihnen ein verhältnissmässig grosser kugliger Kern — selten

werden zwei Kerne sichtbar — und die rothen Flecke treten noch intensiver und stärker gekörnt hervor; die grüne Grundfarbe ist blasser geworden (Taf. XIII, Fig. 13a).

Die roth gefärbten Blutkörper sind bei den Nemertinen indessen im Ganzen eine seltene Erscheinung. Sie ist mir von allen unbewaffneten Nemertinen nur bei *Euborlasia elisabethae*, von den bewaffneten nur bei wenigen Amphiperiden bekannt. Häufiger sind die Blutkörperchen, wie ich es selbst bei Thieren feststellte, die sich im Uebrigen als zu *Amphiporus pulcher* gehörig erwiesen, blassgrün gefärbt oder orange mit grünlichem Schimmer. Blassgrün sind auch die Blutkörper von *Amphiporus lactifloreus* (Taf. XIII, Fig. 14 und 14a). Noch häufiger sind sie (wie bei den meisten unbewaffneten Nemertinen und unter den Metanemertinen bei fast allen Tetrastemmen) vollständig farblos.

Bei der Behandlung mit verdünnter Essigsäure erscheint in den Blutkörpern öfters sehr deutlich ein Gerüst.

Ueber die Structur der Kerne der Blutkörper hatte ich mich bereits früher an Schnitten unterrichtet (No. 217). Dieselben weisen stets eine stark tingirbare Randschicht auf, in der man ein grösseres Körnchen, wohl das Kernkörperchen, bemerkt (Taf. XIII, Fig. 16). Der Centralraum der Blutkörperkerne ist homogen und wenig färbbar.

b. Die Rhynchocölomkörper.

Im Rhynchocölom flottiren Körper, welche sehr viel grösser sind als die in den Blutgefässen, nämlich etwa (im Durchschnitt) um das Zehnfache. Allein es finden sich auch zahlreich noch stattlichere Zellen, wahre Riesen.

Wie die Blutkörper, sind auch die Rhynchocölomkörper Zellen. Sie besitzen einen, nun aber unverhältnissmässig winzigen Kern, da derselbe nicht grösser ist, als der eines Blutkörperchens.

Die Rhynchocölomkörper, „Navicula" von Quatrefages und Keferstein genannt, da diese Autoren sie hauptsächlich im Profil gesehen haben, wo ihre sehr dünnen Ränder bald nach vorn, bald nach hinten gebogen waren — je nachdem, in welcher Richtung sie durch eine Contraction der muskulösen Rhynchocölomwand getrieben wurden — sind länglich-elliptische Kuchen. Selbst in der Mitte sind sie mitunter so dünn, dass der Kern eine Auftreibung des Zellleibes verursacht (Taf. XIII, Fig. 7a und 11).

Die Rhynchocölomkörper strecken wie die mit ihnen vergleichbaren Zellen, welche in der Leibeshöhle der Anneliden schwimmen, nach allen Richtungen sehr spitze Pseudopodien aus (Taf. XIII, Fig. 7a), sodass sie in ihrem gesammten Umfang stachlig erscheinen.

In der Regel sind die Rhynchocölomkörper hell, ziemlich durchsichtig und haben einen blassgrünlichen Schimmer (Taf. XIII, Fig. 7), öfters aber sind sie mit vielen, gelben und rothen Kügelchen behaftet

(Taf. XIII, Fig. 10), deren Massenhaftigkeit schliesslich ihre Gestalt verändert. Solche Zellen ballen sich zu vielen zusammen und bilden einen gelegentlich auch mehrere unregelmässig geformte Ballen, die im Rhynchocölom hin- und hertreiben.

Der verhältnissmässig kleine Kern des Rhynchocölomkörpers liegt fast stets excentrisch (Taf. XIII, Fig. 7a). Das Centrum aber nimmt ein glänzender Stern ein, von dem eine Fülle von Strahlen nach allen Richtungen bis zur Peripherie des Rhynchocölomkörpers ausgeht. Es ist das eine Attractionssphäre (Taf. XIII, Fig. 7a). Um das Centrum der Attractionssphäre, die wir als ein ständiges Attribut der Rhynchocölomkörper betrachten dürfen, häufen sich in der Regel auch die gefärbten Körner oder Bläschen, die der Rhynchocölomkörper enthält, an. Auf dasselbe strahlt der Kern öfters, wie von ihm angezogen, mit einem spitzen Zipfel aus, oder umgiebt es, so weit er vermag, eine nierenförmige Gestalt annehmend. Wir finden die Attractionssphäre also in den Rhynchocölomzellen, obgleich nichts in ihrer und besonders der Structur ihrer Kerne darauf hinweist, dass sie sich zur Theilung anschicken (vgl. No. 256 tab. 9, fig. 6 und 13).

Die Rhynchocölomkörper sind bei unbewaffneten und bewaffneten Nemertinen übereinstimmend gebaut.

Es wechselt bei den verschiedenen Nemertinengattungen und -arten nur ihre Grösse und ihre Dicke. Letztere ist bei manchen Formen, z. B. bei *Eunemertes antonina*, ganz ausserordentlich gering. Nur um den Kern herum weisen sie eine kleine Anschwellung auf.

Böhmig beobachtete bei *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense* zwei Arten von Rhynchocölomkörpern, eine spindelförmige und eine ovale oder runde Scheiben darstellende. Er wies nun nicht allein in den Rhynchocölomkörpern ausser den Kernen Centralkörper und Sphären nach, meine Entdeckungen bestätigend, sondern fand sie auch mit Hilfe M. Heidenhain'schen Färbung in den Zellen des Rhynchocölomepithels. Gewöhnlich umschliesst die Sphäre zwei kleine kuglige Centralkörper, seltener nur einen.

Früher (No. 217) habe ich die Rhynchocölomkörper auch in conservirten Thieren an gefärbten Schnitten aufgefunden, studirt und beschrieben.

Bei *Carinella polymorpha* waren dieselben ballenweis im Rhynchocölom zusammengetrieben und durch das Gerinnsel einer feinkörnigen Materie verklebt, zweifelsohne das Gerinnungsproduct einer Flüssigkeit. Die Rhynchocölomkörper sind ausgezeichnet erhalten, sie weisen eine rundliche Gestalt auf. Ihr längster Durchmesser beträgt 7 μ. Ihr kleiner, 2 μ im Durchmesser habender, rundlicher, stets excentrisch gelegener Kern fällt leicht ins Auge. Der Zellleib ist gefärbt, sein Plasma feinkörnig und öfters netzartig angeordnet. Der Kern ist besonders durch seine tief tingirte, äusserst stark hervortretende Randzone charakterisirt. Das Kerninnere verräth keinerlei Structur, die gesammte chromatische Substanz ist an die Peripherie gedrängt, öfters ist hier ein Kernkörperchen

als eine kleine Erhebung zu constatiren. Die Kerne erinnern mithin lebhaft an die des Rhynchocölomepithels und des Parenchyms.

Unter den Metanemertinen findet man die Rhynchocölomkörper im conservirten *Drepanophorus* ganz vorzüglich in den Rhynchocölomtaschen erhalten. Sie sehen bald elliptisch, bald länglich, bald kahnförmig aus, je nachdem wie sie im Schnitt getroffen waren; sie geben also bald ein annäherndes Bild von der Kanten-, bald eines der Flächenstellung. Das Zellplasma der Rhynchocölomkörper färbt sich nicht, indessen färbt sich im kugligen oder etwas länglichen Kern wiederum eine periphere Körnchenschicht.

Auch die Rhynchocölomkörper flottiren in einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit, in welcher man aber sehr feine Körnchen und öfters (röthlich) gefärbte Körperchen wahrnimmt.

Wird der Rüssel ausgeworfen, so schiesst in ihn die Flüssigkeit des Rhynchocöloms sammt ihren Körpern nach.

c. Bildung und Ersatz von Blut- und Rhynchocölomkörpern.

Da aller Wahrscheinlichkeit nach ein starker Verbrauch von Blut- und Rhynchocölomkörpern stattfindet, so ist zu vermuthen, dass demselben ein entsprechender Ersatz entgegenarbeiten wird.

Derselbe wird nun keineswegs durch Vermehrung der vorhandenen Blut- und Rhynchocölomkörper durch Theilung erzielt, wenigstens habe ich diesen Process niemals beobachtet, obwohl ich beiderlei Körperchen andauernd studirte.

Dagegen glaube ich in einigen Fällen für jede Art eine Ersatzquelle gefunden zu haben.

Für die Blutkörper vermuthe ich sie bei *Carinella* in der Wandung der Rhynchocölomseitengefässe (Taf. XV, Fig. 22).

Dieselben liegen in der gallertigen Schicht, welche das Rhynchocölom auskleidet und die Grundschicht seines Epithels bildet. Medial vom Rhynchocölomseitengefäss, das ein Epithel aus platten Zellen besitzt, ist die Gallertschicht sehr stark verdickt, und während sie sonst sehr arm an Kernen ist, erscheint sie an der verdickten Partie geradezu vollgestopft von solchen. Jeder Kern gleicht, es ist dies die beste Charakteristik, völlig dem Kern eines Blutkörperchens. Um sie herum können wir in verschiedenen Stadien der Ausbildung einen dunkler gefärbten und deutlicher granulirten Plasmahof erkennen, welcher sich mehr oder minder klar aus der homogenen Gallertschicht abhebt. An solchen Stellen, an welchen die Gallertschicht strotzend voll von Kernen ist, oder Zellen, wie wir hinzufügen müssen, erweist sich das Epithel der Rhynchocölomgefässe medial unterbrochen, und hier muss der Ort sein, an dem die Zellen, welche man sehr häufig nur noch im lockeren Verbande mit der Gallertschicht sieht, sich loslösen und in das Blutgefäss hineinfallen, also als Blutkörper weiter existiren.

Für die Rhynchocölomkörper habe ich eine Bildungsquelle bei jungen, aber bereits geborenen Prosorhochmen am Retractor des Rüssels dort nachgewiesen, wo er sich an den Rüssel anheftet. Man gewahrt hier schon mit schwachen Vergrösserungen eine dicke Wucherung von Zellen, und ich habe auch gesehen, dass von derselben sich welche loslösten, um fortan im Rhynchocölom zu flottiren (Taf. XV, Fig. 23).

Eine Ersatzquelle beim erwachsenen Thier vermuthe ich ausserdem dort, wo das Rückengefäss im Rhynchocölom liegt. Dessen vom Epithel des Rhynchocöloms überkleidete Rückenwand zeigte nämlich bei *Drepanophorus latus* (No. 217) eine sehr auffällige Wucherung von Kernen, die ich als eine Neubildungsstätte von Rhynchocölomkörpern deuten möchte (Taf. XIII, Fig. 8).

Im einen Falle ist der Boden der Rhynchocölomkörperbildung das Epithel des Rhynchocöloms, im anderen das äussere Epithel (Platten) des Rüssels, ein Unterschied, der nichts zu bedeuten hat, da beide Epithelien homolog sind.

Dafür, dass die Rhynchocölomkörper von diesen Epithelien sich herleiten, spricht auch Böhmig's Beobachtung, dass ihre Zellen — wie die Rhynchocölomkörper — Sphären und Centralkörper enthalten.

14. Die Geschlechtsorgane.

Die Nemertinen sind mit wenigen Ausnahmen getrennten Geschlechts.

Zwitter finden sich — so weit unsere Kenntniss reicht — allein unter den Metanemertinen. Aber es sind unter diesen nur die Arten der Gattung *Prosadenoporus*, wenige Totrastemmen, eine *Geonemertes*-Art (*G. palaensis*) und wahrscheinlich *Prosorhochmus claparèdi* und *korotneffi*.

Einige Tetrastemmen — *T.* (*Borlasia*) *kefersteini* Marion und *T.* (*Stichostemma*) *eilhardi* Montgomery — sind protandrisch-hermaphroditisch, wie Marion's Beobachtungen vermuthen liessen 1874 (No. 124 und No. 129) und die von Montgomery 1894 (No. 245) bewiesen haben.

Die Geschlechtsorgane der Nemertinen sind denkbar einfach gebaut, indem dotter- und eiweissbereitende Drüsen und der Copulation dienende Organe fehlen.

Die Geschlechtsorgane bestehen aus Taschen, welche in den Seiten des Körpers liegen. Jede Tasche besitzt einen Ausführgang, der die Körperwand seitlich am Rücken oder am Bauche durchbricht (Taf. XV, Fig. 1, 2 und 16).

Etwas complicirter sind sie bei *Cephalothrix galatheae* gebaut, wo die Geschlechtsporen nach Diock (No. 126) von contractilen Klappen bedeckt sind.

Die Geschlechtstaschen treten meist erst hinter dem Magen, beziehungsweise hinter dem Vorderdarm auf und finden sich von da ab im Körper bis zum After. Sie fehlen, das sei gleich hervorgehoben, auch nicht im Appendix der *Micrurae*.

Sind Darmtaschen vorhanden, so alterniren die Geschlechtstaschen mit diesen. Es giebt gewöhnlich zwischen ein Paar Darmtaschen nur einen Geschlechtssack (Taf. II, Fig. 3).

Bei den Nemertinen, wo die Darmtaschen fehlen, den innerlich nicht gegliederten, wie bei den Carinellen, drängen sich die Geschlechtstaschen ungemein dicht ohne bemerkenswerthe Intervalle aneinander.

Bereits aus der historischen Besprechung in den Capiteln über Darm und Rüssel geht hervor wie oft und lange man den Geschlechtsapparat verkannt hat. Die meisten rechneten noch Organe und Bildungen zu ihm hinzu, wie den Rüssel als Penis, den Mund als weibliche Geschlechtsöffnung, die nichts mit ihm zu schaffen haben.

Dom wahren Sachverhalt kommt zuerst die Beschreibung von Dujès 1830 (No. 32) am nächsten. Eine treffende Schilderung gab ferner Rathke 1842 (op. cit. oben pag. 127), der ausserdem erkannte, dass die Nemertinen getrennten Geschlechtes sind. Auch Oersted sah Ovarien und Hoden und deutete sie als solche, er bemerkte sogar ihre feinen Ausführgänge, rechnet aber den Rüssel zum Geschlechtsapparat, ihm die Bedeutung eines stimulirenden Organes beimessend. Ehrenberg 1831 (No. 34) hat dagegen gar nichts vom eigentlichen Geschlechtsapparat gesehen, denn er hält dafür die Darmtaschen, und kein geringerer als Quatrefages 1846 (No. 54) folgt ihm in dieser Auffassung nach. Uebrigens liessen sich Frey und Leuckart 1847 (No. 56), M. Schultze 1853 (No. 76), van Beneden 1861 (No. 96), Keferstein 1862 (No. 97) und Mc Intosh 1873/74 (No. 125), seine bedeutendsten Nachfolger in den nächsten Decennien, nicht durch Quatrefages' Darstellung beirren, sodass dieselbe niemals einen wesentlichen Einfluss gewonnen hat. Williams 1858 (No. 92) betonte die segmentale Anordnung der Geschlechtsorgane, indem er darlegte, dass sie streng mit den Darmtaschen alterniren. Er verglich sie mit den Segmentalorganen der Anneliden und nahm bei jedem Ei- oder Samensacke dementsprechend zwei Oeffnungen an. Er schlägt vor, die durchaus dicöcischen Nemertinen von den monöcischen Planarien auf Grund des Geschlechtsapparates zu trennen. Eine ähnliche Stellung nahmen später Mc Intosh und noch entschiedener Hubrecht ein.

1868 meldete Keferstein (No. 112) den überraschenden Fund einer Zwitternemertine *Tetrastemma* (*Borlasia*) *hermaphroditica* Kef. Ein Gleiches berichtete 1878 v. Kennel (No. 146) von *Geonemertes palaensis* Semp., 1879 v. Graff (No. 155) irrthümlich von *G. chalicophora* Graff wie sich jetzt durch Böhmig herausgestellt hat. 1890 beschrieb ich (No. 217) sämmtliche Arten von *Prosadenoporus* Bürg. als Zwitter. Zugleich wies ich auf eine doppelte Art der Entstehung der Geschlechtsproducte hin. Durch Montgomery 1894/95 (No. 245 und 250) wurde ein Fall von protandrischem Hermaphroditismus bekannt (*Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* Mtgry.).

a. Lage, Anordnung und Form der Geschlechtssäcke.

Wir berücksichtigen zunächst nur getrennt geschlechtliche Formen mit annähernd oder völlig reifen Geschlechtsproducten.

Bei *Carinella* trifft man die Geschlechtssäcke in dichter Reihenfolge in der mittleren und hinteren Körperregion an, wo sie oft vielfach übereinander geschichtet, zwischen Darm und Hautmuskelschlauch eingebettet sind. Die Geschlechtssäcke liegen nicht am Bauche, sondern oberhalb der Seitenstämme und Seitengefässe. Sie werden vom Darm und der Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs begrenzt. Hoden zählte ich bei *C. polymorpha* 3—4, Ovarien 6—7 übereinander. Indessen liegt gelegentlich auch nur 1 Sack rechts und links (*C. linearis*, Taf. XV, Fig. 2). Mitunter sind Packete von Säcken durch dicke pigmentartige faserige Querwände voneinander abgetheilt, indessen herrscht darin keine Regelmässigkeit (Taf. IV, Fig. 2 und Taf. XV, Fig. 1). Die Ausführgänge münden oberhalb der Seitenstämme am seitlich dorsalen Umfang des Körpers nach aussen. Sie sind nicht etwa in je einer Reihe seitlich angeordnet, sondern nehmen je einen breiten Streifen ein, der sich wenig unter die seitliche Mittellinie hinab- und weit am Rücken hinaufzieht, es liegen also viele Genitalporen übereinander. Das Epithel dieser Streifen, in deren Bezirk die Poren ausmünden, ist eigenthümlich verändert, indem es sich fast nur aus Drüsenzellen zusammensetzt (Taf. XV, Fig. 1).

Bei *Cephalothrix* alterniren die Geschlechtssäcke mit den Darmtaschen, und zwar pflegt nur ein Ovarium oder ein Hoden zwischen ein Paar Darmtaschen zu liegen. Die Ausführgänge durchbrechen alle in gleicher Höhe über den Seitenstämmen die Körperwand, sodass die Geschlechtsporen rechts und links am Körper eine Reihe bilden.

Ein gleiches Verhalten zeigen die Geschlechtssäcke von *Carinoma* (Taf. XV, Fig. 3); sie sind aber auch noch in der Region dos Enddarms vorhanden, wo die Darmtaschen fehlen und in dieser nur durch dünne, dorsoventrale Muskelzüge führende Septen voneinander getrennt. Sie liegen hier mithin ungemein dicht nebeneinander. In die Septen sind die Bögen der Blutgefässcommissuren eingeschlossen. Dieselben alterniren wie bei den höchsten Nemertinen mit den Geschlechtssäcken.

Wie bei *Cephalothrix* sind die Geschlechtsorgane bei fast allen Metanemertinen angeordnet, so bei den Tetrastemmen und Drepanophoren (Taf. II, Fig. 3). Bei ersteren wird man sich schon an lebenden Thieren mit aller Klarheit davon überzeugen, dass auf eine Darmtasche immer nur ein Geschlechtssack folgt, und Geschlechtssäcke und Darmtaschen überaus regelmässig miteinander abwechseln (Taf. IV, Fig. 8 und 11).

Ein jeder Geschlechtssack umgreift etwas dorsal und ventral das axiale Darmrohr. Die Ausführgänge der Geschlechtssäcke durchbrechen bei den Tetrastemmen genau seitlich über den Seitenstämmen die Körperwand, sodass die Reihe der Geschlechtsporen in dor Seitenlinie des Körpers liegt.

Bei *Drepanophorus* aber liegen die Geschlechtsporen an der Bauchfläche, indem der Ausführgang der Geschlechtstasche dicht neben den Seitenstämmen, lateral von ihnen, die Körperwand durchbricht (*D. albolineatus*, Taf. XV, Fig. 16).

Bei anderen Metanemertinen, wie z. B. bei *Nemertopsis bistriata* und *Prosorhochmus*, alterniren zwar die Geschlechtstaschen ebenfalls mit den Darmtaschen, indessen treffen wir zwischen ein Paar Darmtaschen in der Regel mehrere, nämlich zwei bis drei Geschlechtstaschen an, deren Ausführgänge wohl über den Seitenstämmen, aber in ungleicher Höhe, die Körperwand durchbohren, sodass die Geschlechtsporen jederseits in mehreren Reihen angeordnet sind (Taf. XV, Fig. 13).

Auch bei *Malacobdella* — wo übrigens die Darmtaschen fehlen! — liegt eine Reihe von Geschlechtstaschen nebeneinander, deren jede einen besonderen Ausführgang besitzt, der am Rücken dieser breiten Nemertine die Körperwand durchbricht (Taf. XV, Fig. 17).

Bei manchen Amphiporen, z. B. bei *A. pulcher*, aber alterniren die Geschlechtssäcke nicht regelmässig mit den Darmtaschen. Wir treffen bei letzterem nur eine sehr geringe Anzahl von Geschlechtstaschen jederseits im Körper an, die in beträchtlichen eine Reihe von Darmtaschen umfassenden Intervallen aufeinander folgen (Taf. XIII, Fig. 6).

Bei *Hubrechtia* und den Heteronemertinen wechseln die Geschlechtssäcke in strenger Reihenfolge mit den Darmtaschen ab, und zwar befindet sich in der Regel nur ein Geschlechtssack zwischen ein Paar Darmtaschen. Es kommen aber auch gelegentlich mehrere Geschlechtssäcke zwischen ein Paar Darmtaschen, wie bei *Euborlasia elisabethae*, zur Ausbildung. Bei ersteren durchbrechen die Ausführgänge am Rücken des Körpers seine Wandung und die Poren sind in je einer Reihe seitlich am Rücken angeordnet; bei letzteren bilden sie mehrere Reihen nebeneinander.

Die Anordnung der Geschlechtsorgane von zwittrigen Nemertinen habe ich früher genauer bei *Prosadenoporus*, einer indischen Metanemertine, studirt (Taf. XV, Fig. 4).

Die Anordnung der Geschlechtsorgane von *Prosadenporus* ist dieselbe wie bei den bisher bekannt gewordenen Nemertinenhermaphroditen und den protandrisch-hermaphroditischen Formen. In der That, „ovules et les poches spermatiques sont disposés pêle-mêle sur les flancs du tube digestif, depuis le voisinage de la bouche jusque vers l'extrémité postérieure". So schrieb Marion 1874 (No. 124) mit Bezug auf *Tetrastemma kefersteini*.

Bei *Prosadenoporus janthinus* z. B. treffen wir bald hinter dem Gehirn am Anfang des Mitteldarms auf je einen Hodensack rechts und links mit völlig zum Durchbruch gekommenem Ausführgang. Getrennt von diesen beiden Säcken finden wir etwas weiter hinten auf einer Seite drei Hoden-

säcke mit gesonderten Ausführgängen, auf der anderen Seite zwei Säcke mit Eiern und nur einen Hodensack an; es ist gleichfalls jeder Sack mit einem besonderen Ausführcanal versehen. Ein folgendes Packet von Geschlechtstaschen lässt einmal zwei Ovarien und einen Hoden, auf der anderen Seite zwei Hoden und ein Ovarium erkennen. Es herrscht mithin in der Vertheilung von männlichen und weiblichen Geschlechtssäcken dieser Reihenfolge nach, die ähnlich beliebig lange fortgesetzt werden könnte, keine bestimmte Regel, sondern „hunt durcheinander" liegen Hoden und Ovarien, nur dass erstere immer lateral, letztere innerhalb jener, also medial zu liegen pflegen. Etwas gesetzmässiger gestalten sich die Lagerungsverhältnisse von männlichen und weiblichen Geschlechtstaschen bei dem mir vorliegenden Individuum von *P. arenarius*. Hier liegen nämlich gewöhnlich drei Säcke mit Eiern und ein Sack mit Sperma angefüllt zusammen. Der Hoden ist ventral von den Ovarien gelegen und dem Seitenstamme angedrückt, ganz wie es auch v. Kennel bei *Geonemertes palaensis* beschrieben hat.

Es alterniren folglich auch bei *Prosadenoporus* die Geschlechtssäcke zu mehreren, nämlich bis zu dreien zusammengepackt, mit den Darmtaschen.

Die Ausführgänge durchbrechen sämmtlich oberhalb der Seitenstämme die Körperwand in verschiedener Höhe, so dass jederseits mehrere Reihen von Geschlechtsporen vorhanden sind.

h. Der feinere Bau der Geschlechtssäcke.

Wir studiren denselben eingehender bei *Cerebratulus marginatus*.

Die Darmtaschen werden durch die Platten einer dorsoventralen Musculatur getrennt, und diese Platten durch die Geschlechtssäcke, welche sich in ihnen entwickelt haben, in zwei Blätter gespalten, von denen das eine Blatt den Geschlechtssack vorne, das andere hinten begrenzt, und die sich das eine einer vorderen, das andere einer hinteren Darmtasche innig anlegen. Die beiden Muskelblätter legen sich medial und lateral etwas um die Geschlechtssäcke herum (Taf. XV, Fig. 19).

Die dem Geschlechtssack eigenthümliche Wand besteht aus einer sehr dünnen Membran, welcher innen eine Schicht ziemlich weitläufig gelegener kleiner, kugliger oder länglicher Kerne anliegt, die sehr niedrigen Zellen angehören, deren Grenzen gegeneinander man an Schnitten nicht erkennen kann. Diese Zellschicht bildet das Epithel der Geschlechtssäcke (Taf. XV, Fig. 5 und 18).

In den Geschlechtssäcken des Appendix tritt diese Epithelschicht besonders deutlich hervor (Taf. IV, Fig. 9). In ihr liegen die Kerne bedeutend dichter als in den Geschlechtssäcken des übrigen Körpers.

Die Geschlechtssäcke von *C. marginatus* sind sehr geräumig, sie grenzen nämlich medial an das axiale Darmrohr, reichen dorsal beinahe bis an das Rhynchocölom, ventral fast bis an die Seitengefässe hinan, und stossen lateral fast an den Hautmuskelschlauch.

Die Ausführgänge der Geschlechtssäcke, welche die Körperwand am Rücken durchbrechen, sind mit demselben Epithel wie die Säcke ausgekleidet.

Es ist hier zu bemerken, dass die Ausführgänge nur bei den Ovarien oder Hoden, welche völlig reife Geschlechtsproducte enthalten, ganz ausgebildet sind, d. h. alle Schichten des Körpers durchdringen und nach aussen münden. Vor der Reife der Geschlechtsproducte durchdringen sie die Körperwand nur theilweis, etwa bis zur Ringmusculatur oder eventuell bis zur äusseren Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs oder der Cutis beziehungsweise der Grundschicht (Taf. XV, Fig. 5).

Geschlechtsporen sind demnach nur bei Thieren mit annähernd befruchtungsfähigen Geschlechtsproducten zu erwarten. Ausführgänge oder deren Anlage fehlen den Geschlechtssäcken im Appendix. Dieselben sind durchaus steril. Bei *C. marginatus* enthalten die weiblichen Geschlechtssäcke nur die Keime der Eier, nie aber die annähernd reifen Eier. Letztere sind in das Leibesparenchym gebettet und von einer besonderen faserig-zelligen Hülle umschlossen (Taf. XV, Fig. 5 und 18). Die Eier liegen der Wand des Geschlechtssackes, der sie erzeugt hat, unmittelbar an. Ein Canal zwischen ihrer Kapsel, dem Follikel und dem Sack existirt nicht.

Ganz ähnlich ist das Ovarium der Metanemertine *Drepanophorus* beschaffen.

Die Eikeime finden sich an der Innenwand des Geschlechtssackes angeheftet. Sie ragen in den leeren Geschlechtssack hinein (Taf. XV, Fig. 8). Die annähernd reifen Eier aber sind in das Leibesparenchym in Höhlungen hineingedrängt, die hier aber als Ausstülpungen des Ovarialsackes sich darstellen, denn eine jede steht mit ihm durch einen ziemlich weiten Gang in Verbindung. Ein Follikel fehlt hier dem Ei (Taf. XV, Fig. 16).

Bei anderen Nemertinen, z. B. den Carinellen, Cephalotrix-Arten, den meisten Meta- und vielen Heterenemertinen erfüllen die Eier die Säcke vollständig. So sind die Geschlechtssäcke bei Carinella derart mit Eiern vollgepfropft, dass sich letztere gegenseitig stark abplatten (Taf. XV, Fig. 1 und 2).

Bei den eben aufgeführten Formen bildet die Wand des Geschlechtssackes eine hyaline Membran, welcher innen, eine epithelartige Auskleidung erzeugend, Zellen anliegen, die wir für kleine in ihrer Entwicklung zurückgebliebene Eier, besonders mit Rücksicht auf ihren unverhältnissmässig grossen, dem Keimbläschen der Eier sehr ähnlichen Kern erklären müssen.

Solche Zellen kleiden auch den inneren Abschnitt des Ausführganges aus, während der äussere des fertigen Canals von modificirten Epithelfadenzellen der Haut umgrenzt wird. Sie sind vor allem viel kürzer als die der Haut, tragen aber ebenfalls Wimperschöpfe.

Die Geschlechtsporen sind immer sehr feine trichterförmige Epithel-

einstülpungen, die sich am lebenden Thier meist durch ihre weissliche Färbung kennzeichnen.

Die Geschlechtssäcke von *Prosorhochmus*, in welchen die Embryonen dieser lebendig gebärenden Form bis zur völligen Ausbildung des Waffenapparats heranwachsen, sind durch ein auffallend dickes Epithel ausgezeichnet. Solange sie noch Eier oder nur einen ganz jungen Embryo enthalten, bemerken wir vereinzelt zurückgebliebene Eichen in seiner Wandung, welche später verschwinden. Das Epithel verstärkt sich immerwährend bis zum Austritt des Embryo. Anfangs stellt es eine Schicht mit sehr dicht liegenden stark färbbaren kleinen länglichen Kernen vor, in der Zellgrenzen nicht bemerkt werden, dann wandelt es sich nach und nach in ein hohes Cylinderepithel um, in welchem Zellgrenzen deutlich wahrnehmbar sind (Taf. XV, Fig. 15).

Der Ausführgang vollendet sich erst mit dem Austritt des Embryo. Er wird hauptsächlich durch Ausstülpung des Geschlechtssackes erzeugt, also von dessen Epithel umwallt.

Sehr ähnlich sind die weiblichen Geschlechtssäcke von *Geonemertes australiensis* beschaffen (Taf. XV, Fig. 21).

Die männlichen Geschlechtssäcke, die Hoden, verhalten sich im Wesentlichen wie die weiblichen der zuletzt besprochenen Nemertinen. In der Zeit der Reife sind sie strotzend voll von Sperma (Taf. XV, Fig. 3, 13, 17 und 21). Dasselbe ist niemals in besonderen Ausstülpungen des Sackes eingeschlossen. Die Wandung des Hodens bildet eine dünne Membran. Ein Epithel ist nur in seinem sich in dem Ausführgang verjüngenden Abschnitt zu erkennen. Es wird wie im Carinella-Ovarium von kleinen eiartigen Zellen gebildet.

Der Ausführgang verhält sich wie beim Ovarium.

c. Die Geschlechtsproducte.

Die Eier sind kuglige oder längliche (im Längsschnitt elliptische) Körper, welche ein grosses Keimbläschen enthalten, in das mehrere intensiv färbbare kuglige Körperchen eingeschlossen sind (Taf. XV, Fig. 18). Im Ovarium platten sich die Eier häufig zu unregelmässig polygonalen Gebilden ab (Taf. XV, Fig. 11). Mitunter besitzen sie eine sehr derbe Hülle, die sich wie eine Schale ausnimmt. Im Keimbläschen findet sich ausser den intensiv färbbaren Nucleolen, von denen meist zwei, ein grösserer und ein kleinerer, vorhanden sind, ein Netzwerk feiner Fäden, in welchem noch viele sehr kleine Kügelchen aufgehängt sind (Taf. XV, Fig. 10).

Die Samenkörperchen zerfallen in einen verdickten, meist spindelförmigen Kopf und langen, haarartig feinen Schwanzabschnitt. Der letztere ist drei- bis siebenmal länger als der Kopf. Dieser imbibirt stark Farbstoffe (Taf. XV, Fig. 6 und 12).

Die Spermatozoon lagern im Hoden derart, dass sie auf gewisse

Punkte orientirt sind und von diesen ausstrahlen. Dadurch kommen strahlige Figuren zu Stande, welche schon seit langem das Augenmerk auf sich gezogen haben (Taf. XV, Fig. 20).

d. Entstehung der Geschlechtproducte.

Die weihlichen Geschlechtsproducte werden auf zweierlei Weise gebildet. Die eine wird sehr instructiv durch *Carinella*, die andere durch *Drepanophorus* vorgeführt.

Auch bei den längst erwachsenen Carinellen suchen wir vergebens nach Geschlechtssäcken, wenn keine Geschlechtsproducte oder ältere Entwicklungsstadien derselben vorhanden sind. Es entwickeln sich nämlich hier die Geschlechtssäcke erst mit den Geschlechtsproducten, sie sind aber niemals vor ihnen da.

Die Geschlechtsproducte entstehen bei *Carinella* in dem völlig soliden Körperparenchym, also aus Zellen desselben. Sie erscheinen am Grunde der sehr schwach entwickelten radialen Muskelzüge, welche die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs durchsetzen.

Ihre Keime sind Häufchen von Kernen, welche sich von denen des Parenchyms anfänglich nur dadurch unterscheiden, dass sie ein Hof von feinkörnigem Plasma umgiebt und so aus dem Parenchym herausheht. Sie sind bis auf einen körnigen Rand und ein kleines, mehr central gelegenes Kernkörperchen nicht stark tingirbar. Ohne Zweifel sind diese Kerne in Umwandlung begriffene Kerne des Parenchyms (Fig. XXXV).

In der Folge drängen sich die Kerne dieser Häufchen, deren Hof sich immer schärfer gegen das Parenchym absetzt, mehr zusammen, und die Kerne und besonders die Kernkörperchen werden immer grösser. Alshald sehen wir, wie sich um den Kernhaufen eine feine Membran gebildet hat. Der Plasmahof der Kerne ist dichter und peripher scharf conturirt geworden. Ein Theil der Zellen, wie wir ja die Kerne mit den Plasmahöfen hezeichnen dürfen, legt sich nun dicht der Wand der Membran (innen) an, plattet sich etwas ab und schreitet im Wachsthum des Leibes und Kernes nicht mehr stark voran. Diese Zellen finden sich besonders in dem nach aussen gekehrten Abschnitt des Zellensackes. Ein anderer, in der Tiefe des Zellsacks gelegener Theil nimmt ferner noch so mächtig an Umfang des Leibes und besonders des Kernes zu, dass wir alshald in ihm gar nichts Anderes mehr als junge Eier sehen können. Sie bleiben mit der Wand des Sackes in Verbindung.

Der Zellsack dehnt sich in der Folge nicht allein nach dem Darm zu, sondern auch zum Hautmuskelschlauch hin aus und dringt hier in den radialen Muskelzug ein. In diesem findet er wohl den geringsten Widerstand. Dabei verjüngt er sich nach dem Hautmuskelschlauch zu hedeutend und durchsetzt dessen äussere Längsmuskelschicht als ein feiner Canal, der an der äusseren Ringmuskelschicht blind endigt (Fig. XXXVI). Dieser Canal, in welchen sich als Epithel Zellen aus dem Sacke vorschieben,

Erklärung von Tafel XII.

Rüssel.

Fig.

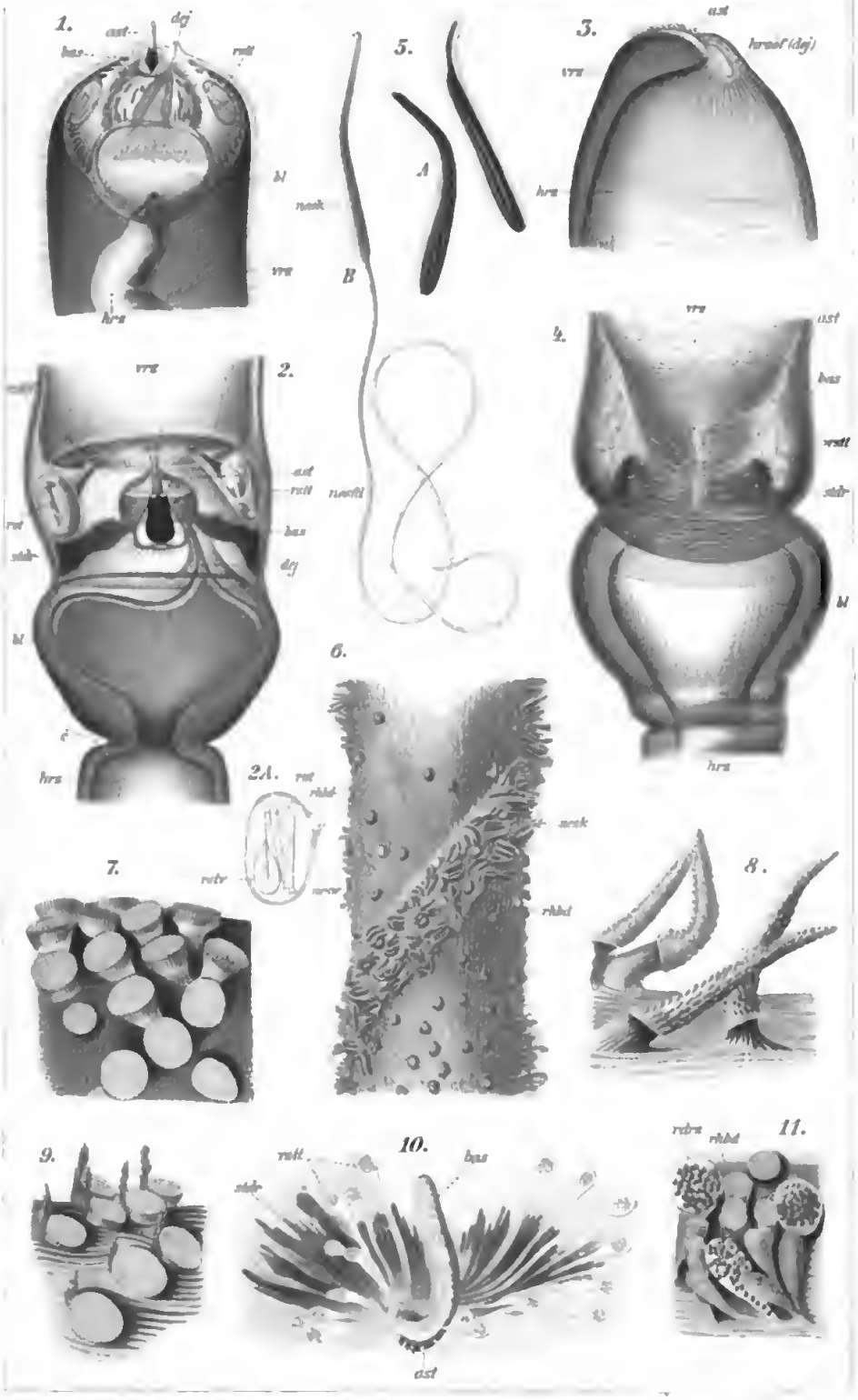
1. *Amphiporus marmoratus* Hubr. Rüssel mit vorgestülptem Angriffsstilet. $^{24}/_{1}$.
2. *Nemertopsis peronea* (Quatref.). Mittlerer Rüsselabschnitt in der Ruhe. $^{24}/_{1}$.

2 A. Reservestilettasche von dort. $^{60}/_{1}$.

3. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Rüssel mit vorgestülptem Angriffsstilet. $^{24}/_{1}$.
4. „ „ (Quatref.). Mittlerer Rüsselabschnitt in der Ruhe. $^{24}/_{1}$.
5. *Micrura purpurea* (Dalyell). Nesselkapseln aus dem Rüssel; A in der Ruhe, B mit ausgestülptem Nesselfaden. ca. $^{280}/_{1}$.
6. *Micrura dellechiajei* (Hubr.). Stück der vorderen Rüsselhälfte mit nach aussen gekehrtem Innenepithel. $^{180}/_{1}$.
7. *Cerebratulus fuscus* (Mc Int.). Inneres Epithel aus der vorderen Rüsselhälfte. ca. $^{240}/_{1}$.
8. *Tetrastemma cephalophorum* Bürg. Papillen aus dem vorderen Rüsselcylinder. $^{240}/_{1}$.
9. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Papillen aus dem vorderen Rüsselcylinder. $^{200}/_{1}$.
10. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Stiletapparat. $^{60}/_{1}$.
11. *Micrura fasciolata* Ehrenbg. Inneres Epithel der vorderen Rüsselhälfte. $^{240}/_{1}$.

Es bedeuten: *ast* Angriffsstilet, *bas* Basis des Angriffsstilets, *bl* Ballon (= zwiebelförmige Blase), *c* Verbindungscanal zwischen Ballon und hinterem Rüsselcylinder, *dej* Ductus ejaculatorius, *hrz* hinterer Rüsselcylinder, *hrzöf.* = *dej* bei Drepanophorus, *nesfd* Nesselfaden, *nesk* Nesselkapsel, *nesw* Nesselwulst, *pa* Papille, *rdrz* Drüsenzelle, *rhbd* Rhabditenzelle, *rst* Reservestilet, *rstt* Reservestilettasche, *rsttöf* Oeffnung der Reservestilettasche, *rstv* Bildungsvacuole eines Reservestilets, *stdr* Drüsen, welche die Basis des Angriffsstilets bilden, *vrz* vorderer Rüsselcylinder.

Alle Figuren nach Bürger (No. 256).


1.
ast
dej
bas
rutt
bl
nesk
vrz
hrz
2.
vrz
ast
rutt
bas
dej
bl
hrz
2A.
rut
rhbd
rutr
nrvr
3.
ast
hrsof (dej)
vrz
hrz
4.
vrz
ast
bas
vrstt
stdr
bl
hrz
5.
A
B
nesftl
6.
nesk
rhbd
7.
8.
9.
10.
rutt
bas
stdr
ast
11.
rdrz
rhbd

Erklärung von Tafel XIII.

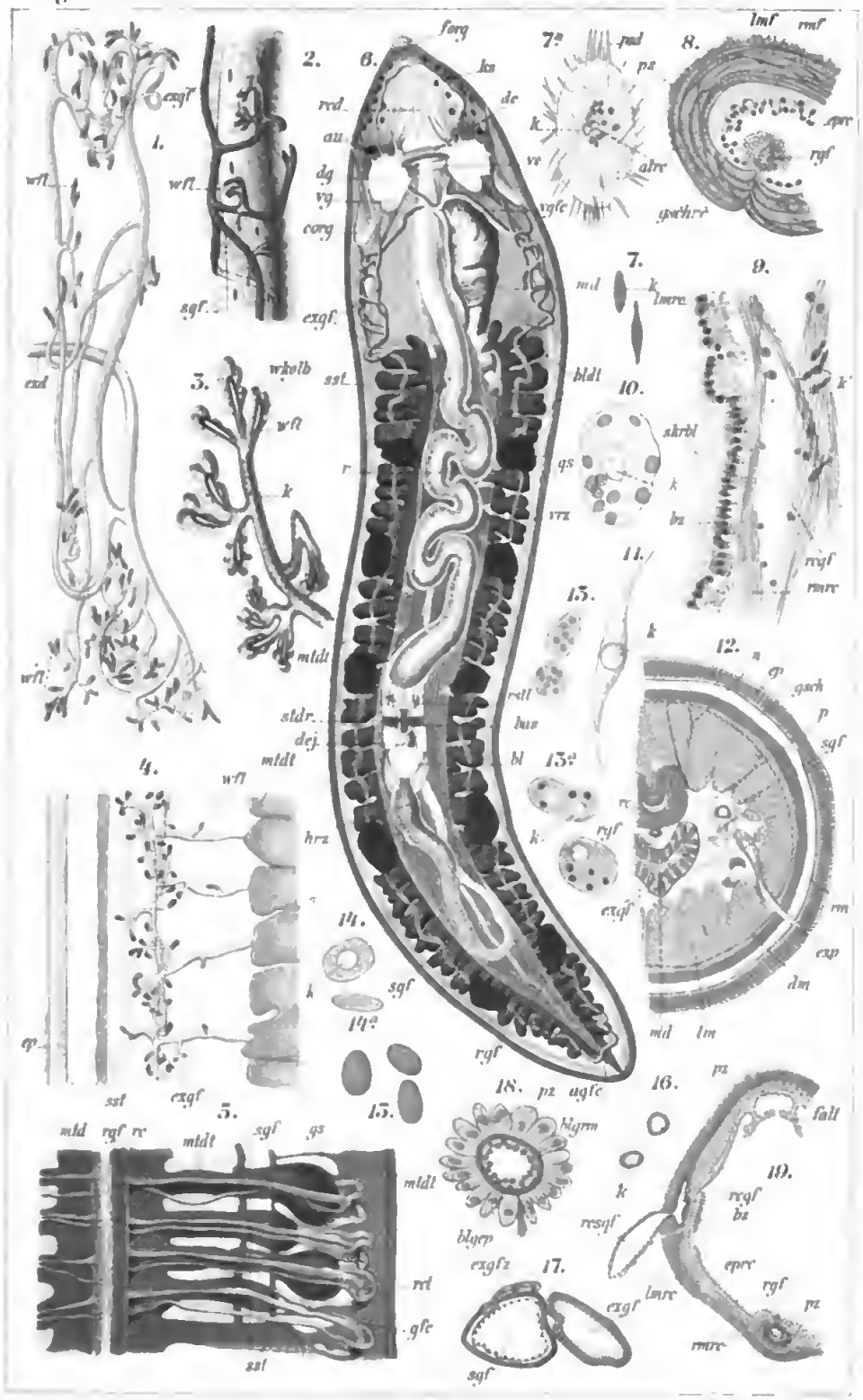
Rhynchocölom; Blut- und Excretionsgefässsystem.

Fig.

1. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Ein Excretiousgefäss; halb schematisch. ca. $^{350}/_{1}$.
2. *Drepanophorus spectabilis* (Quatref.). Eiu Stück des vom Excretionsgefäss umgitterten Seitengefässes. ca. $^{400}/_{1}$.
3. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Ein Zweig des Excretionsgefässes. ca. $^{400}/_{1}$.
4. *Eunemertes gracilis* (Johnst.). Abschnitt eines Excretionsgefässes. ca. $^{250}/_{1}$.
5. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Anatomie der mittleren Körpergegend. $^{60}/_{1}$.
6. *Amphiporus pulcher* (Johnst.). Anatomie. ca. $^{12}/_{1}$.
7 u. 7a. *Amphiporus reticulatus* (Bürg.). Rhynchocölomkörper. 7 ca. $^{100}/_{1}$; 7a $^{350}/_{1}$.
8. *Drepanophorus latus* (Bürg.). Rhynchocölom im Querschnitt. $^{125}/_{1}$.
9. *Cerebratulus marginatus* (Renier). Querschuitt durch die Rhynchocölomwand in der Gegend der Rhyuchocölomgefässe. $^{350}/_{1}$.
10. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Rhynchocölomkörper. $^{350}/_{1}$.
11. *Amphiporus pulcher* (Johnst.). Rhynchocölomkörper in der Kantenstellung. $^{350}/_{1}$.
12. *Amphiporus marmorotus* (Huhr.). Quorschnitt aus der Nephridialregion. $^{10}/_{1}$.
13 u. 13a. *Euborlasia elisabethae* (Mc Int.) Blutkörperchen. 13 frisch; 13a nach Zusatz verdüuuter Essigsäure. $^{350}/_{1}$.
14 u. 14a. *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.). Blutkörpercheu. 14a in Kantenstellung. $^{350}/_{1}$.
15. *Amphiporus pulcher* (Johnst.). Blutkörperchen. $^{350}/_{1}$.
16. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Blutkörperchen; abgetödtet und gefärht. $^{350}/_{1}$.
17. *Carinella polymorpha* (Renier). Querschnitt durch das Excretions- und Seitengefäss. $^{100}/_{1}$.
18. *Cerebratulus marginatus* (Renier). Querschnitt durch das Seitengefäss. ca $^{300}/_{1}$.
19. w. v. Hälfte eines Querschuitts durch das Rhynchocölom nebst anhängendem Blutgefäss. $^{120}/_{1}$.

Es bedeuten: *a* After, *au* Auge, *agfc* Aualcommissur der Blutgefässe, *ast* Angriffsstilet, *atrc* Centrum der Attractionssphäre, *bas* Basis des Augriffsstilets, *bl* Ballon (= zwiebelförmige Blase), *bldt* Taschen des Blinddarms, *blgep* Blutgefässepithel, *blgrm* Ringmuskelschioht des Bluigefässes, *bz* Becherzelle, *corg* Cerebralorgan, *dc* dorsale Gehirncommissur, *dej* Ductus ejaculatorius, *dg* dorsales Gangliou, *dm* Diagonalmuskelschicht, *eprc* Rhynchocölomepithel, *exgf* Excretiousgefäss, *falt* Falte, *forg* Frontalorgan, *gfc* Gefässcommissuren aus der Mitteldarmgegeud, *gs* Ovarium, *gsch* Grundschicht, *gschrc* Grundschicht des Rhynohocöloms, *hrz* hinterer Rüsselcylinder, *k* Kern, *k'* geschwänzter Kern, *ks* Kopfschlinge der Blutgefässe, *lmf* Längsmuskelfasern, *lmrc* Rhynchocölomlängsmuskelschicht, *md* Magendarm, *mtdt* Tasche des Mitteldarms, *n* Nerv, *p* Parenchym, *pz* Parenchymzelle, *ped* Pseudopodien, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcd* Rhyuchodäum, *rcgf* Rhynchocölomgefäss, *rcsgf* Rhynchocölomsoitengefäss, *rct* Rhynchocölomtasche, *rgf* Rückengefäss, *rmf* Riugmuskelfasern, *rm* Ringmuskelschicht, *rmrc* Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rstt* Reservestilettasche, *sgf* Seitengefäss, *skrbl* Sekrethläschen, *sst* Seitenstamm, *stdr* Drüsen der Stilotbasis, *vc* ventralo Gehirncommissur, *vg* ventrales Gangliou, *vgfc* ventrale Gefässcommissur = Knoten der Gefässschlinge, *vrz* vorderer Rüsselcylinder, *wfl* Wimperflamme, *wkolb* Wimperkölbchen.

Alle Figuren nach Bürger (No. 217, 222 und 256).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
7a
8.
9.
10.
11.
12.
13.
13a
14.
14a
15.
16.
17.
18.
19.
forg
ks
de
red
au
dg
vg
corg
exgf
sst
r
bldt
bus
bl
stdr
dej
mtdt
wft
sgf
exd
wkolb
k
hrz
ep
mtd
rgf
rc
gs
rcl
gfc
pz
agfc
blgrm
blgep
exgfz
lmf
rmf
epre
gschre
mrc
skrbl
qs
vrz
bz
rcgf
rmrc
gsch
p
rm
exp
dm
lm
falt
resgf
lmrc
rgf
pz
rmrc

Erklärung von Tafel XIV.

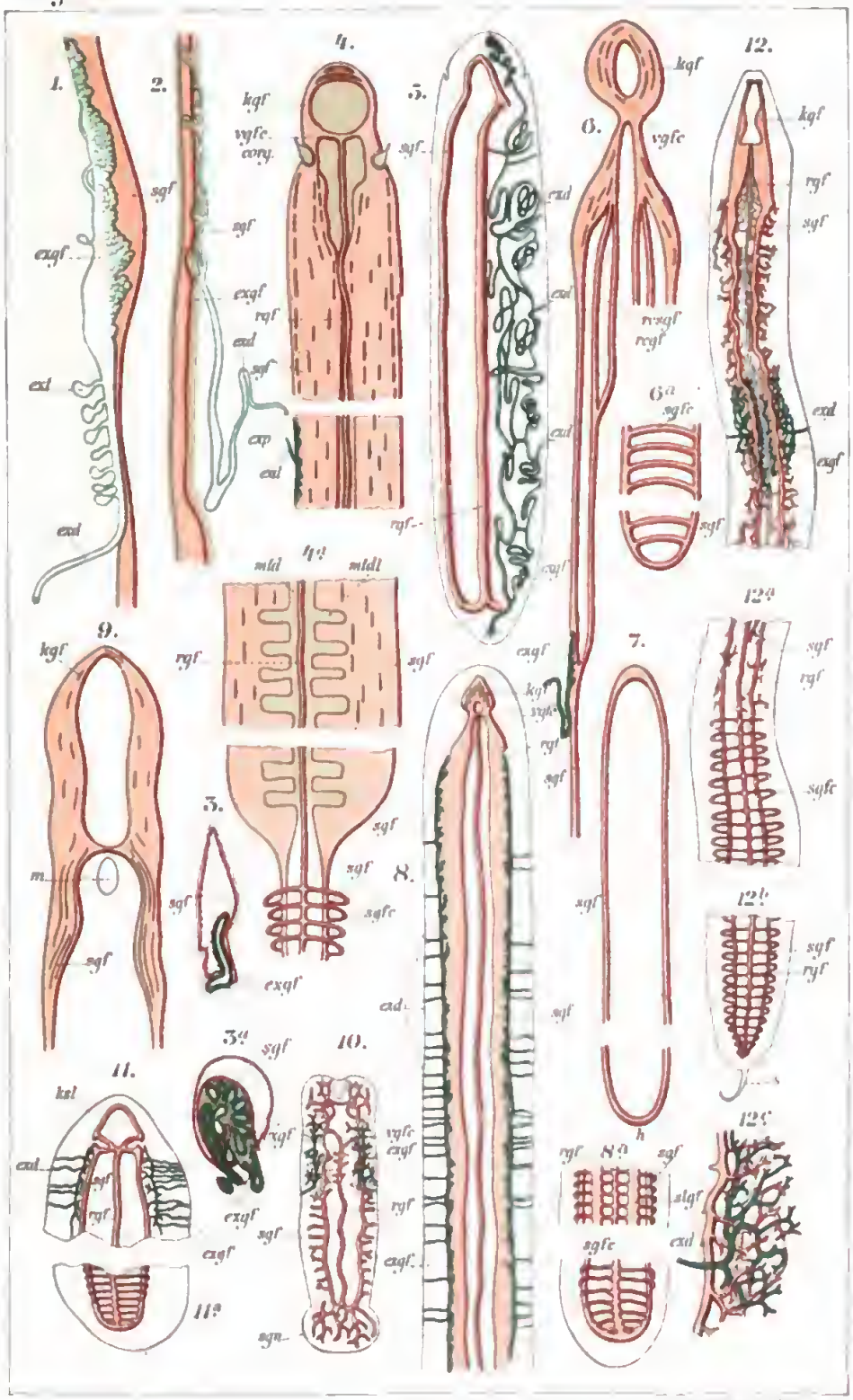
Blut- und Excretionsgefässsystem.

Fig.

1. *Carinina grata* (Hubr.). Abschnitt des Seitengefässes mit Nephridium. Schematisch.
2. *Carinoma armandi* (Mc Int.). w. v.
3. w. v. Querschnitt durch Seitengefäss und Nephridium. ca. $^{180}/_{1}$.
4 u. 4a. *Hubrechtia desiderata* (Kennel). Blutgefässsystem; vorderer und mittlerer Abschnitt nebst linkem Nephridium. Schematisch.
5. *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense* (Böhmig). Rechtes Nephridium bei einem jungen Thiere.
6 u. 6a. *Carinoma armandi* (Mc Int.). Blutgefässsystem nebst einem Nephridium. 6 vorderer, 6a hinterer Abschnitt. Schematisch.
7. *Cephalothrix*. Blutgefässsystem. Schematisch.
8 u. 8a. *Valencinia longirostris* (Quatref.). Blutgefässsystem und Nephridien. Vorderer, mittlerer und hinterer Abschnitt. Schematisch.
9. *Carinina grata* (Hubr.). Blutgefässsystem. Vorderer Abschnitt. Schematisch.
10. *Malacobdella grossa* (Müll.). Blut- und Excretionsgefässsystem. Schematisch.
11 u. 11a. *Amphiporus lactifloreus* (Johnst.). Blut- und Excretionsgefässsystem. Vorderer und hinterer Abschnitt. Schematisch.
12—12c. *Cerebratulus lacteus* (Verrill). Blutgefässsystem im Vorder-, Mittel- und Hinterkörper nebst den Nephridien. Fig. 12c Ein Nephridium.

Es bedeuten: *corg* Cerebralorgan, *exd* Ausführgang des Excretionsgefässes, *exgf* Excretionsgefäss, *exp* Porus des Excretionsgefässes, *ext* Blindsäcke des Excretionsgefässes, *kgf* Kopfgefäss, *ksl* Kopfschlinge, *m* Mund, *mtd* Mitteldarm, *mtdt* Mitteldarmtasche, *rgf* Rückengefäss, *rcgf* Rhynchocölomgefäss, *rcsgf* Rhynchocölomseitengefäss, *s* Schwänzchen, *sgf* Seitengefäss, *sgfc* Commissur zwischen Seitengefässen und Rückengefäss, *slgf* Schlundgefäss, *vgfc* ventrale Gefässcommissur.

Fig. 8. 8a, 10. 11 und 11a nach Oudemans (No. 194); Fig. 12—12c nach Coe (No. 253); Fig. 5 nach Böhmig (op. cit. pag. 247); die übrigen nach Bürger (No. 256).


1.
2.
3.
3a
4.
4a
5.
6.
6a
7.
8.
8a
9.
10.
11.
11a
12.
12a
12b
12c
kgf
vgfc
corg.
sgf
exgf
rgf
exd
exp
mtd
mtdl
sgfc
m
ksl
sgn
rcsgf
rcgf
h
slgf

Erklärung von Tafel XV.

Geschlechtsorgane.

Fig.

1. *Carinella polymorpha* (Renier). Querschnitt aus der Gegend der Geschlechtsorgane. (Hinter dem Rhynchocölom.) ca. $^{15}/_{1}$.
2. *C. linearis* (Mc Int.). w. v.
3. *Carinoma patagonica* (Bürg.). Querschnitt aus der Nephridialregion; mit Hoden. $^{40}/_{1}$.
4. *Prosadenoporus janthinus* (Bürg.). Querschnitt aus der vorderen Mitteldarmgegend. $^{24}/_{1}$.
5. *Cerebratulus marginatus* (Bürg.). Querschnitt aus der Mitteldarmgegend. $^{20}/_{1}$.
6. *C. lacteus* (Verrill). Reife Spermatozoen.
7. w. v. Schnitt durch die Wand eines Ovariums mit heranwachsenden Eiern.
8. *Drepanophorus crassus* (Quatref.). Querschnitt aus der Mitteldarmgegend. $^{10}/_{1}$.
9. *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* (Mntgry.). Querschnitt durch ein Individuum mit Ovarien und Hoden. (Etwas schematisch.)
10. *Drepanophorus crassus* (Quatref.) Ei im Schnitt ca. $^{100}/_{1}$.
11. *Carinella polymorpha* (Renier). Ei im Schnitt. ca. $^{200}/_{1}$.
12. *Tetrastemma melanocephalum* (Johnst.). Reifes Spermatozoon. $^{750}/_{1}$.
13. *Nemertopsis peronea* (Quatref.). Querschnitt aus der Mitteldarmgegend. $^{30}/_{1}$.
14. *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* (Mntgry.). Schnitt durch einen unreifen Ovotestis.
15. *Prosorhochmus korotneffi* (Bürg.). Geschlechtssack nebst angrenzender Körperwand im Querschnitt. $^{120}/_{1}$.
16. *Drepanophorus albolineatus* (Bürg.). Querschnitt durch ein Ovarium (Mitteldarmgegend). ca. $^{10}/_{1}$.
17. *Malacobdella grossa* (Müll.). Querschnitt aus der mittleren Gegend des Vorderdarms. $^{24}/_{1}$.
18. *Cerebratulus marginatus* (Renier). Stück eines horizontalen Längsschnittes aus der Mitteldarmgegend $^{45}/_{1}$.
19. w. v. Geschlechtssack mit Eikeimen.
20. *Geonemertes australiensis* (Dendy). Stück eines Querschnittes durch ein annähernd geschlechtsreifes Weibchen.
21. w. v. durch ein geschlechtsreifes Männchen.
22. *Carinella polymorpha* (Renier). Ein Rhynchocölomgefäss im Querschnitt.
23. *Prosorhochmus claparèdi* (Keferst.). Theil des hinteren Körperstücks eines neugeborenen Thieres. $^{15}/_{1}$.
24. *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense* (Böhmig). Querschnitt durch den Seitenstamm nebst Keimlager.

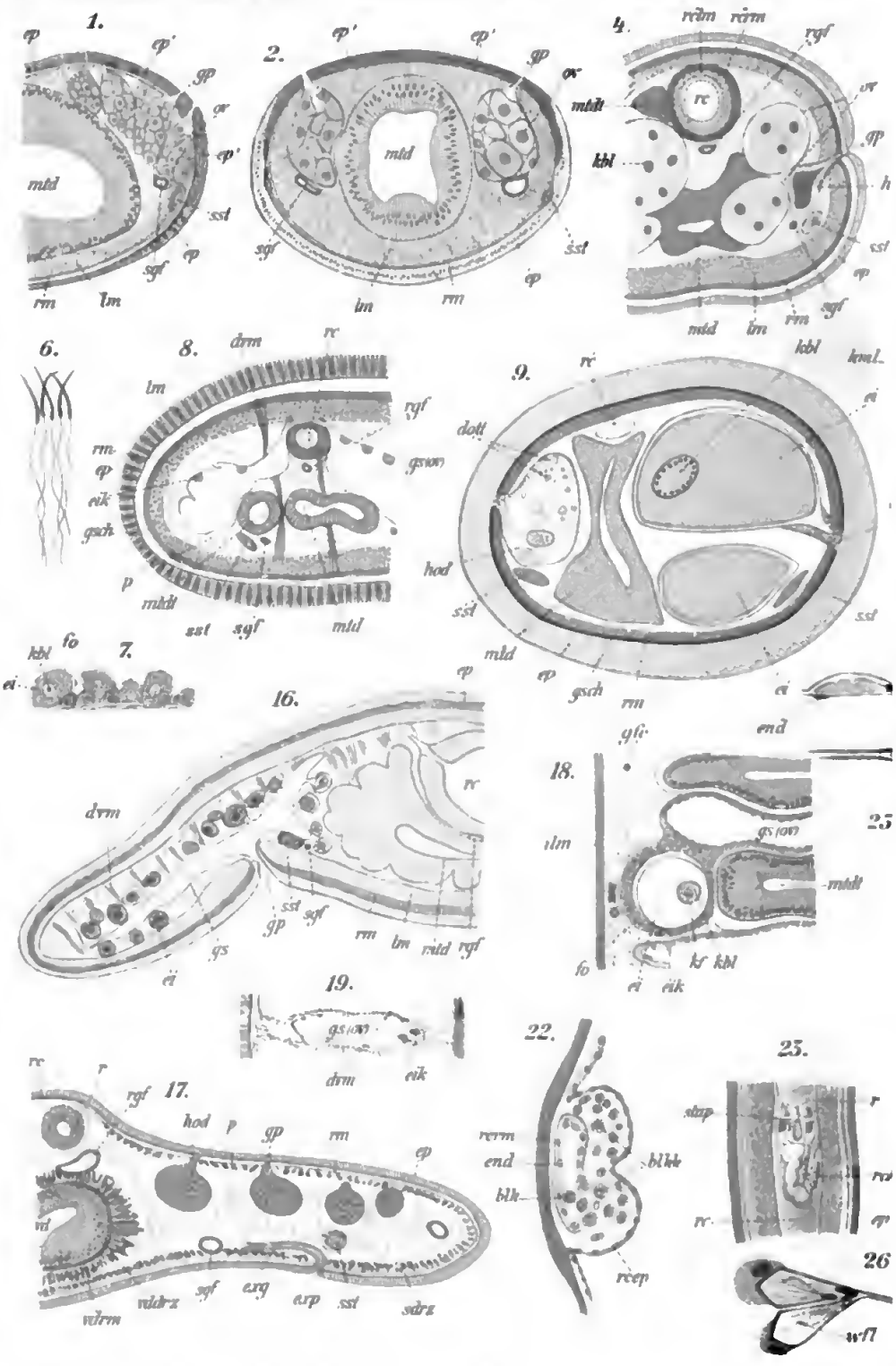
25a und 25b. w. v. Abschnitte der Blutgefässe im Zustande der Diastole und Systole. (Nach dem lebenden Thier).

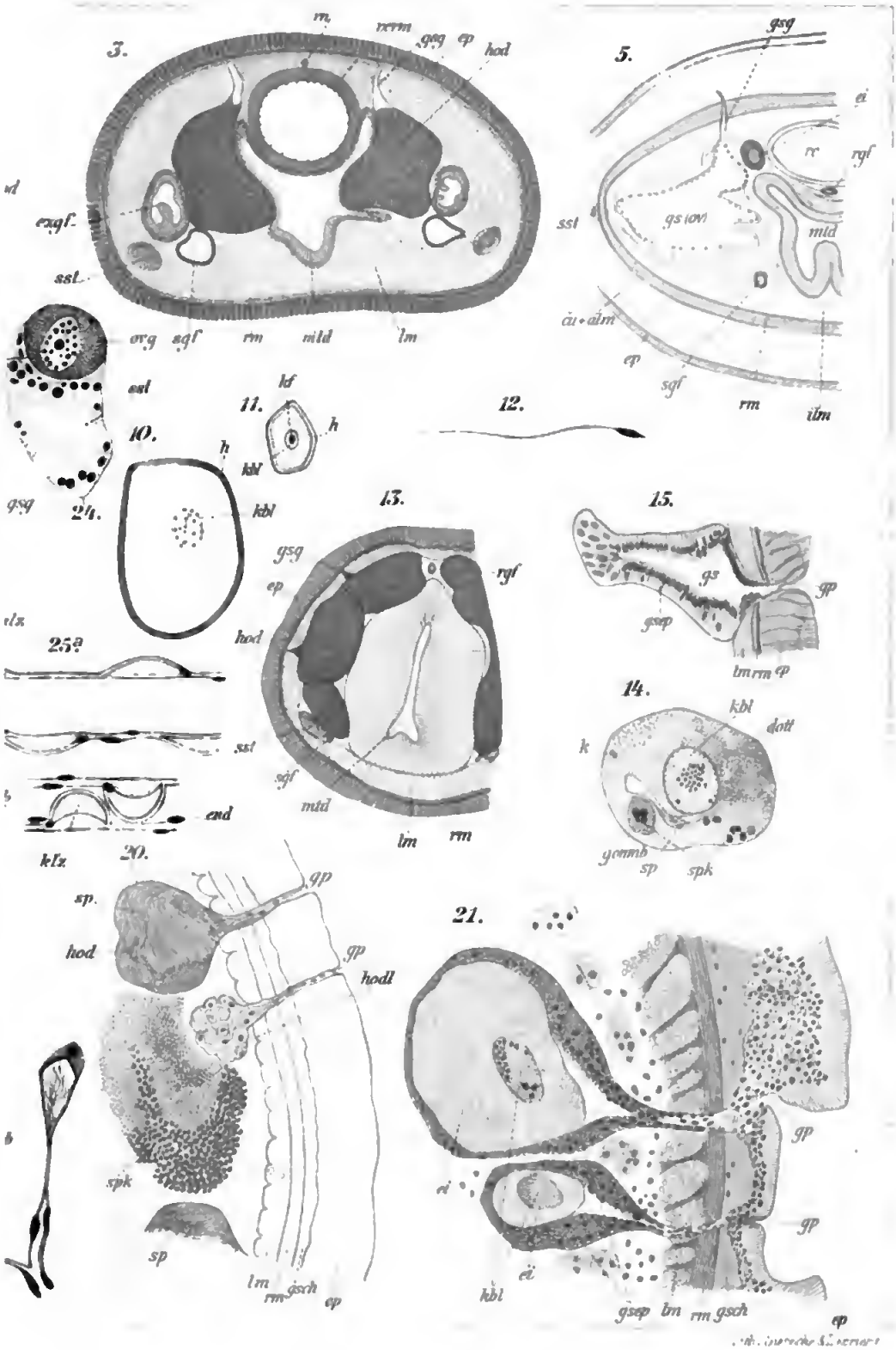
26. *Geonemertes chalicophora* (Graff). Enden der Exoretionsgefässe.

Es bedeuten: *alm* äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, *blk* Blutkörper, *blkk* Blutkörperbildungszelle, *cu* Cutis, *dott* Dotter, *dem* dorsoventrale Musculatur, *ei* Ei, *eik* Eikeim, *end* Epithel der Blutgefässe, *ep* Hautepithel, *exg* Ausführgang des Excretionsgefässes, *exgf* Excretionsgefäss, *exp* Porus des Excretionsgefässes, *fo* Eifollikel, *gfc* Commissur zwischen Rücken und Seitengefässen, *gonmb* Membran einer Gonade, *gp* Geschlechtsporus, *gs* Geschlechtssack, *gsch* Grundschicht, *gsg* Ausführgang des Geschlechtssackes, *gsep* Epithel des Geschlechtssackes, *h* Eihaut, *hod* Hoden, *hodl* entleerter Hodensack, *k* Kern; in Fig. 14 indifferente Kerne des Plasma-Syncytiums, *kbl* Keimbläschen (Eikern), *kf* Keimfleck, *klz* Klappenzelle, *kml* Keimlager, *ilm* innere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs, *lm* Längsmuskelschicht, *mtd* Mitteldarm, *mtdt* Tasche des Mitteldarms, *ov* Ovarium, *org* Ovogonie, *p* Parenchym, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcep* Epithel des Rhynchocöloms, *rckb* Rhynchocölomkörperbildungszelle, *rclm* Längsmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rcrm* Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms, *rgf* Rückengefäss, *rn* Rückennerv, *sdrz* subepitheliale Drüsenzellen, *sgf* Seitengefäss, *sp* Sperma, *spk* Kerne in verschiedenen Stadien der Spermatogenese, *sst* Seitenstamm, *stap* Stiletapparat, *vd* Vorderdarm, *vdrm* Vorderdarmringmusculatur, *vddrz* Drüsenzellmantel des Vorderdarms, *wfl* Wimperflamme.

Fig. 6 und 7 nach Coe (No. 253); Fig. 12 nach Loe (No. 203); Fig. 9 und 14 nach Montgomery (No. 250); Fig. 20 und 21 nach Dendy (No. 230); Fig. 24—26 nach Böhmig (op. cit. pag. 247); die übrigen nach Bürger (No. 217, 256 und 257).

Digitized by Google


1.
2.
4.
6.
7.
8.
9.
16.
17.
18.
19.
22.
23.
25
26
ep
ep'
gp
ov
mtd
sst
sgf
rm
lm
rc
rcm
rgf
mtdt
kbl
h
drm
dott
hod
gsch
eik
p
fo
ei
gs
gfc
end
kf
rcrm
blk
rcep
stap
r
wfl
vdrm
vdrz
exg
exp
sdrz


3.
rn
rcrm
gsg
ep
hod
exgf
sst
ovg
sgf
rm
mtd
lm
5.
gsg
ei
rc
rgf
sst
gs (ov)
mtd
ai+alm
ep
sgf
rm
ilm
sst
gsg
24.
10.
h
kbl
kbl
11.
kf
h
12.
13.
gsg
ep
rgf
hod
sgf
mtd
lm
rm
15.
gs
gp
gsep
lm rm ep
14.
kbl
dott
k
gonmb
sp
spk
25a
sst
end
klz
20.
sp.
gp
hod
gp
hodl
spk
sp
lm
rm
gsch
ep
21.
gp
ei
gp
ei
kbl
gsep
lm
rm
gsch
ep

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. Otto Bürger
in Santiago-Chile.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

18., 19., 20., 21. u. 22. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1903.

ist die Anlage des Ausführganges, der, sobald die Eier ziemlich reif sind, bis zum Hautepithel vordringt und dank einer ihm entgegenkommenden Hautepitheleinstülpung den Geschlechtssack später mit der Aussenwelt communiciren lässt.

Die Eier gewinnen ihre definitive Form und Grösse, indem nunmehr das Zellplasma stärker an Masse zunimmt, während sich Kern und Kernkörperchen, d. h. Keimbläschen und Keimfleck, nicht mehr wesentlich vergrössern. Da sich die Eier gegenseitig im Wachsthum bedrängen, platten sie sich ab. Jedes Ei umgiebt sich mit einer hyalinen Hülle, welcher innen ein Mantel grosser, besonders intensiv färbbarer Körner anliegt (Taf. XV, Fig. 11).

Die geschilderte Bildungsweise der weiblichen Geschlechtsproducte vollzieht sich ebenso z. B. bei *Malacobdella*, was früher von Kennel anschaulich geschildert hat, und wovon ich mich auch selbst überzeugt habe. Bei *Malacobdella* tritt bald ein Lumen im jungen Ovarium auf, dessen Epithel zurückgebliebene Eichen bilden, und in das die heranwachsenden als langgestielte Birnen hineinragen.

Bei der zweiten, also z. B. bei *Drepanophorus*, ausgebildeten Entwicklungsweise sind die Geschlechtssäcke das Primäre, und die Geschlechtsproducte — jedenfalls die Eier — werden erst durch den bis auf den Ausführgang fertigen und völlig leeren Geschlechtssack und zwar durch seine Wandung — sein Epithel — erzeugt (Taf. XV, Fig. 8).

Den ersten Anstoss zur Eientwicklung erblicken wir im Wachsthum eines der Kerne der epithelialen Auskleidung, welche in hohem Grade denen des Parenchymgewebes ähneln; sie kennzeichnet nämlich immer ein äusserst intensiv tingirter Rand — es ist an diesen die chromatische Substanz gedrängt — ein matt tingirter Binnenraum und ein deutliches central gelegenes, ziemlich grosses Kernkörperchen. Nachdem ein solcher Kern sich allmählich etwa um das Sechsfache vergrössert hat, finden wir ihn von einem zarten feinkörnigen Plasma umgeben, welches ihn kuppelartig überwölbt, so dass an der betreffenden Stelle ein kleiner Hügel in das Lumen des Geschlechtsraumes hinein vorspringt (Fig. XXXVII, XXXVIII und XXXIX).

Auch das Kernkörperchen des sich zum Eikern umbildenden Zellkernes der epithelialen Bekleidung des Geschlechtssackes ist gewachsen. Den wenig tingirbaren Binnenraum des Kernes durchflicht ein zartes Netzwerk feiner Fäserchen; peripher sind gröbere, dunklere Körnchen angeordnet. Neben diesem Kern, mit in den Plasmahöcker eingeschlossen, liegt ein zweites, kernartiges Körperchen mit scharf conturirtem Rande, welches noch eine höhere Tinctionsfähigkeit als jener besitzt, in dem ich aber nichts ausser einer homogenen Masse wahrgenommen habe, und das bisher weder in seiner Gestalt noch Structur irgend welche Veränderungen erfahren hat. In der Folge nimmt der junge Eikern sammt seinem Kernkörperchen, d. h. Keimbläschen und Keimfleck, fortgesetzt an Umfang zu, und es gehen in unmittelbarer Umgebung des Keim-

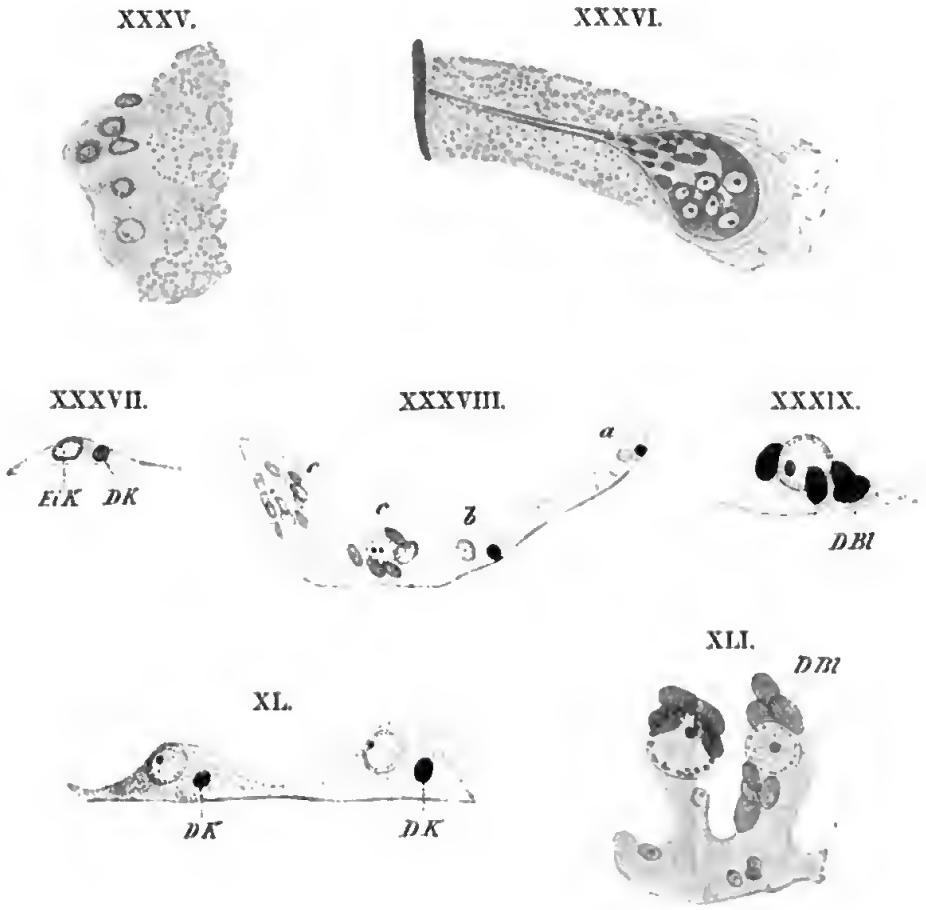
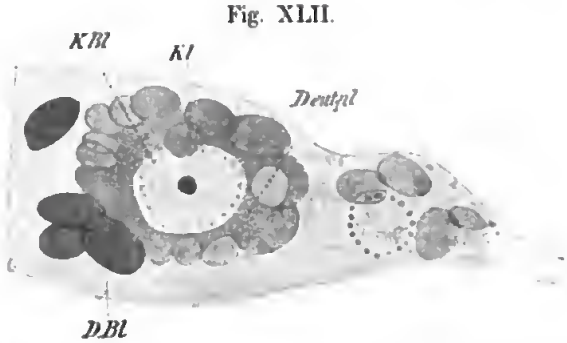


Fig. XLII.



Zur Eientwicklung von *Carinella* und *Drepanophorus*.

XXXV und XXXVI Entwicklung der Eier und eines Ovariums von *Carinella polymorpha*. XXXVII—XLI Entwicklung der Eier im Epithel eines Ovariums von *Drepanophorus crassus*. XLII Ebenso von *Drepanophorus cerinus*.

a, *b*, *c* Anlagen verschiedenen Alters in der Reihenfolge der Buchstaben, *DBl* Dotterballen, *Deutpl* Deutoplasma, *DK* Dotterkörperchen, *Eik* Eikern, *KBl* Keimbläschen, *Kl* Keimfleck.

bläschens innerhalb des Plasmahügels merkwürdige Veränderungen vor sich. Es sammeln sich nämlich, dem Keimbläschen anliegend, in jenem kuglige oder längliche, tropfenähnliche Gebilde an, erst spärlich ein einziges, zwei und mehrere, später aber mit dem immer noch fortschreitenden Wachsthum des Keimbläschens sich zahlreich vermehrend, in grösster Menge (Fig. XXXVII, XXXIX und XLI). Sie sind durchaus homogen, von mattem Glanze und äusserst tinctionsfähig. Mit Carmin färben sie sich dunkelroth. Nur beim ersten Auftreten scheinen sie etwas weniger leicht Farbstoffe aufzunehmen, wenigstens bemerkte ich öfters, dass dort, wo nur erst ein Ballen vorhanden war, derselbe sich schwächer gefärbt hatte. Diese Gebilde hat auch Hubrecht bereits an entwickelten Eiern von *Amphiporus marioni* (Hubrecht) bemerkt und sagt nach ihrer Beschreibung (No. 204): „but for this offers a certain analogy to the oil-drop in fish eggs". Derselbe Autor theilt ferner mit, dass dieselben an entwickelten Eiern nicht mehr zu bemerken sind. — Sie verschwinden jedoch erst sehr spät, und durch ihr absolutes Fehlen ist das letzte Stadium der Eientwicklung gekennzeichnet.

Mit dem Auftreten der scholligen, dunkel tingirbaren Massen vermisste ich das dem Eikern vergesellschaftete Körperchen. Daraus dürfte vielleicht gefolgert werden, dass von diesem die Bildung jener ausging.

Während das Keimbläschen schon fast die Grösse gewonnen hat, welche es im reifen Ei besitzt, ist das Deutoplasma in der Ausbildung völlig zurückgeblieben, denn das Keimbläschen wird lediglich von den tief tingirten Ballen, welche nicht allein zahlreicher, sondern auch umfangreicher geworden sind, umgeben. Erst nach der Entwicklung des Keimbläschens geht die des Deutoplasmas vor sich, und zwar nun auf Kosten der glänzenden Dotterballen, welche aufgebraucht werden und so im reifen Ei verschwinden. Stadien, welche diesen Process vorführten, fand ich bei *Drepanophorus cerinus*, wo die Dotterballen gleichsam abbröckelten, körnig wurden und so vom Keimbläschen nach der Peripherie vorschreitend mehr und mehr sich in das fein granulirte weniger färbbare Deutoplasma umwandelten (Fig. XLII).

Das fertige Ei pflegt in Aussackungen des Geschlechtssackes, welche auch fortgesetzt mit ihm in offener Verbindung bleiben, aufgenommen zu werden (Taf. XV, Fig. 16).

Im Wesentlichen ähnlich vollzieht sich die Eientwicklung bei *Cerebratulus marginatus*. Sie geht auch hier von den ziemlich fertigen Geschlechtssäcken, und zwar von ihrem Epithel aus (Taf. XV, Fig. 18, *eik* und Fig. 7).

Die Kerne dieses Epithels liegen, wie wir es ausgeprägter noch bei *Drepanophorus* constatiren, häufig paarig. Von den Kernen vergrössert sich einer, indem er mitsammt seinem Kernkörperchen mächtig wächst und das ihm aufliegende Zellplasma emporhebt, so dass ein Zäpfchen in den Raum des Geschlechtssackes hineinragt, das sich nun fortgesetzt eigentlich nur durch Kernwachsthum, wenig durch Zunahme von Zell-

plasma vergrössert. Um den Kern bilden sich auch hier, wenn auch in geringerer Fülle wie bei *Drepanophorus*, kuglige oder ovale glänzende, stark färbbare Gebilde, welche wir weder am noch im entwickelten Ei wieder treffen. Wohl schon um das Zäpfchen herum bemerkt man öfters zarte, kleine längliche Kerne führende Fasern geschlungen, die uns auf ein viel späteres Stadium der Keimzellen, die sich wiederum in unserem Falle zu Eiern entwickeln, vorbereiten. In jenem Stadium nämlich sind die Eier von einer dicken, sie auch gegen das Sackinnere vollständig abschliessenden Hülle umkleidet, einem lockeren Maschengewebe, das dem Ei unmittelbar anliegt, und welchem es an einer Seite fest aufsitzt, wovon man sich gut überzeugt, wenn man ein Ei gewaltsam lostrennt und dasselbe dann mit einem Theil an der Hülle haften geblieben findet. In diese Hülle, ein Follikelgewebe, das aus einem Flechtwerk feinster Bindegewebsfasern besteht, sind massenhaft Kerne von ähnlichem Aussehen und derselben Grösse wie die des Parenchyms eingebettet, aber auch wahre Riesen im Vergleich zu jenen, Kerne mit einem Durchmesser von 16 μ.

Die Eier werden nun in der Folge aus dem Lumen des Sackes hinausgedrängt und liegen alsdann in ihrem Follikel eingeschlossen im Parenchym der Septen meist nahe an der Wand der Darmtaschen, ventral oder dorsal, je nachdem wo sie zur Reife kommen, in das Leibesparenchym getrieben unter dem axialen Theil des Darmes, neben dem Rhynchocölom oder selbst zwischen Rhynchocölom und Darm, das Rückengefäss beengend. Natürlich stösst eine Fläche des Follikels unmittelbar an die Wand des Geschlechtssackes, und es ist höchst wahrscheinlich, dass diese an einer Stelle, derjenigen, an welcher sich das Ei aus dem Hohlraum in das Parenchym zurückzog, nicht vollständig ist und hier die Zellauskleidung, das Epithel des Geschlechtssackes fehlt; sonst aber setzt sich die Wand mit Membran, Epithel und den ihr anliegenden Muskeln über den Follikel fort (Taf. XV, Fig. 5 und 18).

Die Fasern, welche frühzeitig das junge Eichen umschlingend bemerkt wurden (Taf. XV, Fig. 7), scheinen mir der Anfang einer Follikelbildung zu sein und von der Hülle der Geschlechtssäcke sich abzuspalten. Später wird sich an der Follikelbildung wohl noch das Parenchym betheiligen.

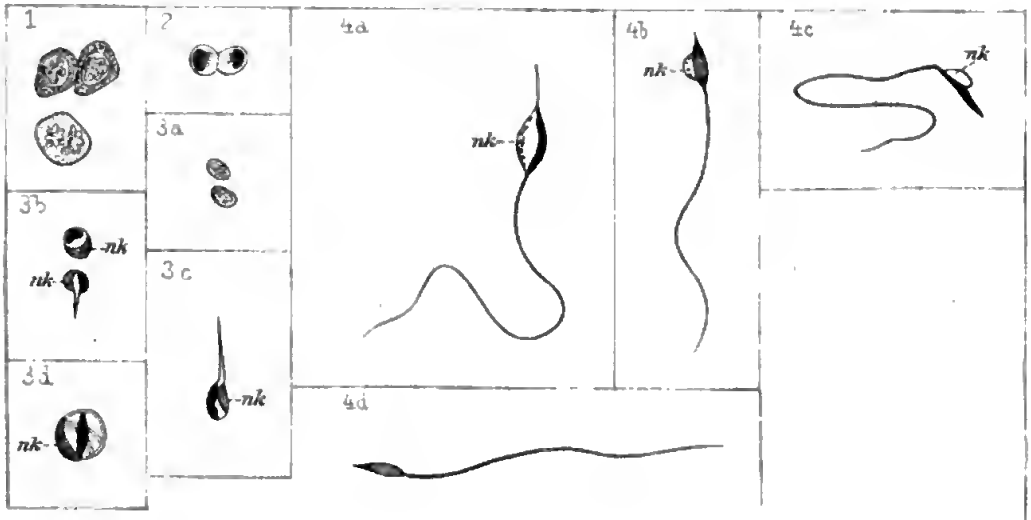
Der Zweck der Umlagerung der Eier scheint mir darin zu bestehen, dass die jungen Eier einen guten Nährboden aufsuchen. Diesen finden sie im Parenchym der Septen, weil dieselben die Gefässcommissuren führen, denen in der That die Eier mit ihrem Follikel sehr nahe gerückt sind.

Die männlichen Geschlechtsproducte, zu deren Entwicklung ich selbst nur Beobachtungen an *Carinella*, *Malacobdella* und *Prosadenoporus* gesammelt habe, scheinen — das lehren auch verschiedene frühere Untersuchungen, von denen besonders die von Lee 1887 (No. 203) hervorzuheben sind — ganz allgemein in der für die Eier von *Carinella*

typischen Weise zu entstehen. Ihre Keime entwickeln sich also nicht in präformirten Geschlechtssäcken, sondern sie geben erst den Anlass zur Bildung derselben.

Im Leibesparenchym und, wo solche vorhanden sind, zwischen den Darmtaschen, treten einige kuglige Zellen mit relativ grossen Kernen auf, welche sich rasch zu einem Haufen vermehren, der darauf eine membranöse Hülle bekommt. Es ist der junge Hoden. In dem bisher soliden Haufen erscheint in der Folge ein centraler Hohlraum, welchen

Fig. XLIII.



Spermatogenese bei *Tetrastemma melanocephalum*. Nach Lee (No. 203).
1. Spermatogonien; 2. Spermatocyten in Theilung begriffen; 3a. sehr junge Spermatiden, 3b. Spermatiden am Anfang der Metamorphose, 3c. Spermatiden in weiterer Entwicklung, 3d. Spermatide am Ende der Metamorphose; 4a. Spermatozoide mit grossem Nebenkern, 4b und 4c. Spermatozoide, deren Nebenkern sich zurückbildet, 4d. fertiges Spermatozoon. Es bedeutet: *nk* Nebenkern.

die Zellen wie ein Epithel begrenzen. Die Vermehrung der Zellen des nunmehr als Epithel imponirenden Zellhaufens schreitet noch intensiv fort. Ein Theil derselben wird dabei aus dem epithelialen Zellverbande heraus in den Hohlraum hineingedrängt. Es sind das die Samenmutterzellen, welche nach mehreren Theilungen die Spermatozoen liefern. Der Hoden dehnt sich nun mehr und mehr aus und gewinnt in ebensolcher Weise wie das Ovarium einen Ausgang.

Auch Lee (Fig XLIII) fand den Ursprung der männlichen Geschlechtsproducte in etlichen grösseren, kugligen oder ovalen Zellen, die durch ihre ziemlich grossen Kerne auffallen und zwischen den Darmtaschen lagern. Aus denselben geht ein Zellhaufen hervor, dessen Zellen noch immer durch

besonders grosse Korne charakterisirt sind. Derselbe bekommt eine membranartige Hülle. Dieses Entwicklungsstadium ist noch ein indifferentes. Die Spermatozoen entstehen durch fortgesetzte Theilung der grosskernigen Zellen.

Im jungen Hoden unterschied Lee folgende Elemente: 1) Spermatogonien (Stammsamenzellen), das sind meist polygonale Zellen mit verhältnissmässig sehr grossen Kernen. Nach directer Kerntheilung zerfallen diese Zellen in zwei oder seltener in mehrere. 2) Spermatocyten (Samenvermehrungszellen); sie sind kleiner als die vorhergehenden und vermehren sich ebenfalls nach directer Kerntheilung. 3) Spermatiden (Samenausbildungszellen), welche noch kleiner als die Spermatocyten sind. 4) Spermatozoiden (Samenkörper).

Die Spermatiden gehen aus den Spermatocyten durch Theilung hervor, wie diese aus den Spermatogonien. Wahrscheinlich bilden sich die Spermatiden nicht direct in Spermatozoiden um, sondern erst ihre aus ihrer Theilung hervorgegangenen Abkömmlinge. Die Spermatiden (oder ihre nächsten Abkömmlinge) verwandeln sich in Spermatozoiden, indem sich die chromatische Substanz des Kernes von der übrigen sondert und der Leib der Spermatide (oder deren Abkömmling) zu einer langen Geissel auszieht. In einem durch die Concentration der chromatischen Substanz geschaffenen hohlen Raum der Spermatide (oder deren Abkömmling) erscheint frühzeitig ein Körperchen, welches Kernfärbemitteln widersteht. Es ist der Nebenkern. Dieser verbleibt bis zur völligen Ausbildung des Spermatozoons an seinem Kopfe, wird aber schliesslich resorbirt (Fig. XLIII 4a—4d).

Bei den von mir untersuchten Hermaphroditon (*Prosadenoporus*) entstehen die Geschlechtsproducte in der für *Carinella* typischen Entwicklungsweise. Der Hermaphroditismus ist ein homochroner, denn ich habe im selben Individuum zu gleicher Zeit bis auf die Reifungserscheinungen fertige Eier und völlig entwickelte Spermatozoen angetroffen (Taf. XV, Fig. 4).

Auch bei der zwittrigen *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *graecense* entwickeln sich nach Böhmig beiderlei Geschlechtsproducte gleichzeitig. Jede Gonade enthält Eizellen und Spermatozoen.

Die Gonaden nehmen hier ihren Ursprung von einem Zellstreifen, der den Seitenstämmen aufliegt und vom äusseren Neurilemma umhüllt wird (Taf. XV, Fig. 24). Ausserdem betheiligen sich in beschränktem Maasse auch ausserhalb dieses Zellstreifens liegende Zellen an ihrer Bildung. Die Bildung einer Gonade erfolgt, indem sich über das Niveau des Keimlagers Zellanhäufungen erheben, die sich zwischen die Darmtaschen einschieben, aber vorerst mit dem Keimlager in Verbindung bleiben. Ein Theil der Zellen dieser Haufen differenzirt sich frühzeitig. Man erkennt in ihnen Ovogonien, Spermatogonien und Dotterzellen hauptsächlich am Verhalten ihrer Kerne und ihres Plasmas zu Farbstoffen. Den letzteren ähnliche Zellen wandeln sich in das Gonaden-

epithel um. Während die Ovogonien sich vergrössern, zerfällt ihr Kernkörper stets in eine grosse Anzahl kugliger Körper, welche sich mit Safranin und Fuchsin roth färben. Sie bilden ursprünglich einen oder zwei dorsal gelegene Haufen, dann lösen sich dieselben auf und die Körperchen wandern nach der Peripherie des Kernes. Auf dem Wege dahin weicht der rothe Farbton in Safranin-Hämatoxylinpräparaten einem blauen mit einem Stich ins Violette.

An der Bildung einer Gonade betheiligen sich stets mehrere Ovogonien, von denen jedoch nur eine, später zwei zur vollständigen Entwicklung gelangen. Es pflegt diejenige Ovogonie das Ei zu liefern, welche sich am langsamsten entwickelt und bei der die Dotterbildung erst nach Erlangung einer erheblichen Grösse beginnt. Die übrigen Ovogonien liefern Dotter, nachdem ihr Zellleib sich aufgelöst hat und später auch ihr Kern zerfallen ist. Uebrigens sind in den Dotterzellen besondere Dotterbildner vorhanden. Dieselben gruppiren sich um die Ovogonie herum, ihr Leib und Kern vergrössert sich und es treten in ihrem Plasma Dotterkörner auf. Alsbald fällt ihr Kern einer regressiven Metamorphose anheim. Die Dotterzellen verschmelzen allmählich an allen Punkten, wo sie die Ovogonie berühren, mit dieser. Das zur Ablage reife Ei besitzt drei Hüllen. — Es gelang dem Verfasser nicht, auch die Spermatogenese in zufriedenstellender Weise zu ergründen.

Indifferente Zellen der Gonade erzeugen den zur Körperwand hinstrebenden Ausführgang, dem eine Einsenkung des Hautepithels entgegenkommt.

Ueber die Entwicklung der Geschlechtsproducte bei dem protandrisch-hermaphroditischen *Tetrastemma* (*Stichostemma*) *eilhardi* erfahren wir von Montgomery 1894, 95 (No. 245 und 250) Folgendes:

Bei *T. eilhardi* wandeln sich kleine unreife Männchen in reife Hermaphroditen und diese in Weibchen um.

Das Keimlager für den Hoden stellen beim unreifen Männchen Zellsyncytien vor, welche mit den Darmtaschen alterniren. Sie sind anfangs solide und enthalten einen sehr grossen, mehr oder minder amöboid verzogenen Kern und mehrere kleine. In der Folge tritt in dem Zellsyncytium ein mit einer Flüssigkeit erfüllter Hohlraum auf, und es sind mehrere grosse Kerne erschienen. Darauf erscheinen in der Flüssigkeit Spermatozoen, die wahrscheinlich von dem grossen Kerne abstammen.

Von nun ab beginnt die Umwandlung der Hoden in Ovotestes, indem in einigen junge Eizellen erscheinen; ihre Kerne sind den grossen der Zellsyncytien der unreifen Männchen sehr ähnlich. Jetzt schliesst also derselbe Geschlechtssack gleichzeitig reife Spermatozoen und Eikeime ein (Taf. XV, Fig. 14). In jedem Geschlechtssack entwickelt sich nur ein Ei bis zur Reife. Während dieses grösser und grösser wird und schliesslich den Geschlechtssack völlig ausfüllt, sind die männlichen Geschlechtselemente in ihm verschwunden. Dagegen sind sie noch in vielen anderen Geschlechtssäcken, die die Umwandlung in Ovotestes vorläufig nicht ein-

gingeu, erbalteu. So kam es, dass das Männchen ein Hermaphrodit wurde (Taf. XV, Fig. 9). Indem nun in der Folge alle Hoden in dor geschilderten Weise Ovotestes und diese reine Ovarien werden, wird aus dem Hermaphroditen ein geschlechtsreifes Weibchen.

Die meisten unreifen Männchen wurden von Montgomery im Monat März beobachtet, die anderen Stadien waren indess auf keine bestimmte Jahreszeit beschränkt, so dass auch die Eireife auf keine bestimmte Jahreszeit fällt, eine Erscheinung, die, wie ich Montgomery völlig beistimme, nur aus dem Leben im Aquarium resultiren wird.

Marion (No. 129) fand im October bis December nur sehr kleine und allein mit Hoden ausgestattete Individuen des ebenfalls protandrisch-hermaphroditischen *Tetrastemma* (*Borlasia*) *kefersteini*. Alsdann entwickeln sich die Eier, und im Februar sind alle Thiere stattlich herangewachsen und Hermaphroditen geworden, bei welchen die Ovarien die Hoden an Zahl übertreffen. Die Eiablage findet noch im Februar statt.

Darin, dass bei *T. eilhardi* in jedem Geschlechtssack nur ein Ei zur Reife gelangt, steht jene Art nicht vereinzelt da. Ein Gleiches ist z. B. bei *Prosorhochmus* der Fall, wo von mehreren sehr stattlichen Eikeimen nur einer zum fertigen Ei wird. Die übrigen Eikeime werden zum Theil von diesem oder später vom Embryo aufgezehrt.

Vierter Abschnitt.

Physiologie.

1. Das Epithel

ist durch die in ihm enthaltenen Sinneszellen, welche sich besonders reichlich am vorderen und hinteren Körperende vorfinden, ein Tastorgan und durch seinen enormen Reichthum an Drüsenzellen ein Schutzorgan. Wird eine Nemertine beunruhigt, so producirt ihre Haut schnell so viel Schleim, dass sie in wenigen Minuten vollständig in denselben eingehüllt ist. Bei sehr vielen Arten bildet das Hautsecret Wohnröhren, welche durch die dem Secret im erstarrten Zustande eigene Zähigkeit eine bedeutende Widerstandsfähigkeit besitzen. Sie pflegen ausserdem mit Steinchen und Schalentrümmern verklebt zu sein (Taf. I, Fig. 12).

Bei verletzten Nemertinen bildet das Secret einen Cocon, in welchem die Verwundung ausheilt. Letzteres beobachtete ich bei einem *Drepanophorus crassus*, dem ich den Rüssel exstirpirt hatte. Als ich ihn nach zwei Monaten aus seinem Secretcocon, der aufgeschnitten werden musste, herausholte, hatte er seinen Rüssel mitsammt der Bewaffnung vollständig erneut. Inzwischen war von ihm der völlig geschlossene Cocon nicht verlassen worden.

Eine wichtige Rolle spielt das Epithel bei der Eiablage, indem seine Drüsen das Secret liefern, welches die Eier zu Schnüren und Ballen vereinigt. In manchen Fällen vermehrt sich der Bestand der Epitheldrüsen in der Zeit der Geschlechtsreife beim Weibchen ausserordentlich (*Carinella*).

Das Epithel dient ferner, wenn auch nicht allgemein, als Locomotionsorgan, indem die Flimmerthätigkeit der Hautfadenzellen viele und besonders die kleineren Formen (z. B. *Tetrastemma*) dazu befähigt, sich gleitend am Wasserspiegel fortzubewegen.

Endlich besitzt das Epithel respiratorische Function, was von L. Joubin*) mit vollem Recht betont worden ist. Auch diese Thätigkeit wird von den Wimpern der Hautfadenzellen unterstützt; ihre rastlose Bewegung sorgt für fortwährende Erneuerung des die Nemertine berührenden Wassers.

2. Die Kopfdrüse

hat wohl überall den Zweck — mag sie mit dem Frontalorgan in Verbindung treten oder nicht — vor allen Dingen den Kopf, als den edelsten Theil, bei Gefahr möglichst schnell in eine besonders dicke Schleimmasse einzuhüllen. Bei den Heteronemertinen, wo die Kopfdrüse oft schwach entwickelt ist, wird ihre Wirkung durch eine doppelte Schicht von Drüsenzellen unterstützt, welche hier die Cutis im Kopfabschnitt aufweist (Lineidae).

3. Die Grundschicht und Cutis,

von welchen erstere ganz, letztere zum grossen Theil aus elastischem Gewebe besteht, hat meiner Ansicht nach dem Zweck, die Wirkung der Musculatur wieder auszugleichen, also die contrahirte Nemertine wieder zu strecken, ein Process, welcher im Vergleich mit der Contraction ausserordentlich langsam vor sich geht.

Die Drüsenzellen der Cutis werden die des Epithels in ihrer Aufgabe unterstützen.

Die Muskelfibrillen der Cutis, welche längs verlaufen, scheinen die gleiche Wirkung wie die der inneren Längsmuskelschicht zu haben, ja geradezu functionell an ihre Stelle zu treten, denn je massenhafter jene entwickelt sind, um so schwächer ist die innere Längsmuskelschicht ausgebildet.

4. Der Hautmuskelschlauch

mitsammt der **dorsoventralen Musculatur** ermöglicht die verschiedenartigen Contractionen des Thieres, von denen die in der Längsaxe die markanteste ist und aus der stärksten Musculatur resultirt. Vermögen

*) Némertiens. In: Traité de Zoologie, fascicule XI, Paris 1897.

sich doch manche Nemertinen auf weniger als ein Drittel ihrer natürlichen Länge zu verkürzen. Uebrigens ist die Verkürzung bei den Nemertinen — auch bei jenen, welche eigene und fremde Röhren und Höhlungen bewohnen — niemals eine heftige oder ruckweise, wie bei vielen Anneliden, sondern eine ziemlich gemächliche, trotz der überraschend starken Ausbildung der Musculatur, und insbesondere der longitudinalen. Die einzigen heftigen Bewegungen sind die Schwimmbewegungen der Drepanophoren und Cerebratulen, welche in Aquarien, beunruhigt, unter aalartigen Bewegungen umherschiessen, die Wände schlagen und oft unter der Wucht des Anpralles und der Heftigkeit der Bewegungen zerstückeln. *Cerebratulus marginatus* ist gelegentlich auch an der Oberfläche des Meeres, die er behende wie ein Fisch durchfurchte, im Golf von Neapel angetroffen worden.

Suchen wir nach einer besonderen, die Bewegungen, welche sie von allen anderen Nemertinen, mit Ausnahme von *Langia*, scheiden, veranlassenden Musculatur, so müssen wir constatiren, dass dieselbe ganz so wie bei manchen Amphiporen (Nichtschwimmern) gebaut ist, insbesondere diese, ebenso wie jene, auch eine starke diagonale und dorsoventrale Musculatur besitzen.

Die öfters beobachtete Querstreifung der Musculatur (vgl. p. 62) hat in Contractionszuständen der Muskelfibrillen ihren Grund.

5. Der Rüssel.

a. Der bewaffnete Rüssel.

Bereits durch die Beobachtungen von M. Schultze 1851 (No. 71), welche neuerdings durch Du Plessis 1893 (No. 249) und Montgomery 1895 (No. 250) erweitert wurden, ist erwiesen, dass der Metanemertinenrüssel als Waffe dient, denn jene Autoren sahen, wie er auf kleine Kruster vorgeschnellt wurde und das Stilet sie anbohrte. Der Waffenapparat des Rüssels hat aber offenbar den doppelten Zweck, zur Vertheidigung zu dienen und Beute zu erlogen, sei es sie zu tödten, sei es sie zu paralysiren.

Der Rüssel tritt in Wirksamkeit, indem er sich ausstülpt. Er vermag sich nur zur Hälfte vorzustülpen. Dabei krempelt sich der vordere Rüsselcylinder um, so dass sein inneres Epithel nach aussen gekehrt wird und der Stiletapparat an die Spitze tritt. Das Angriffsstilet ragt alsdann weit nach vorn vor, und auch die Oeffnung des Ductus ejaculatorius erhebt sich etwas, wie auf einer Papille sitzend (Taf. XII, Fig. 1).

Es ist nun kein Zweifel und von mir oft beobachtet worden, dass, wenn sich der Rüssel ausgestülpt hat, und sein Angriffsstilet an die Spitze getreten ist, auf einen Gegenstand vorstossend, zugleich aus dem Ductus ejaculatorius eine Flüssigkeit gespritzt wird. Diese Flüssigkeit, welche die Lähmung oder gar den Tod des vom Angriffsstilet attakirten und verletzten Thieres herbeiführt, wird im hinteren Rüsselcylinder von dessen

inneren Epithel producirt und von dort durch die Musculatur des hinteren Rüsselcylinders in den Ballon gedrängt. Der Ballon treibt sie dann vermöge der ihm eigenen, besonders starken Musculatur (vgl. p. 223) mit Vehemenz durch den nach vorn sich verjüngenden Ductus ejaculatorius nach aussen. Uebrigens producirt auch noch das innere Epithel des Ballons Secret. Den Rückfluss in den hinteren Rüsselcylinder verhindert ein starker Sphincter hinter dem Ballon; den Austritt in den Ductus ejaculatorius regulirt ein zweiter Sphincter, welcher vor dem Ballon gelegen ist (vgl. p. 224, Taf. XXVIII u. XXIX).

Unterstützt wird die Wirkung des Stiletapparates durch die Papillen des vorderen Rüsselcylinders, welche massenhaft Secret zu produciren und auszuwerfen vermögen. Dabei tritt in weiser Oeconomie nur ein Theil der Papillen und ihrer Zellen gleichzeitig in Thätigkeit, welche sich dann über die ruhenden hin ausrecken (Taf. XII, Fig. 9).

Besitzt der Rüssel, wie bei *Drepanophorus*, viele Angriffsstilete, so wird die ganze Sichel, auf der sie inserirt sind, nach aussen gekehrt (Taf. XII, Fig. 3).

Bei *Drepanophorus* übernimmt die Functiou des Ballons der ganze hintere Rüsselcylinder, die des Ductus ejaculatorius sein trichterartig verjüngtes Vorderende.

Eine bedeutsame Meinuugsverschiedenheit herrscht über den Zweck der Reservestilete. Ich schliesse mich der Ansicht Max Schultze's an, dass sie den Zweck haben, das Angriffsstilet zu ersetzen, also Reservestilete sind (No. 71). Als Beweis gilt mir, dass das erste Angriffsstilet, welches die Basis getragen hat, höchstwahrscheinlich aus einer der Reservestilettaschen stammt, denn nur in den Reserverstilettaschen werden beim Embryo Stilete erzeugt.

Auch legen sich, wenn der Rüssel durch Regeneration neu gebildet wird, zuerst die Reservestilettaschen mit Reservestileten an, und man sieht in deren Ausführgängen bei *Drepanophorus*, wo sie alle zur Basis führen, Stilete zweifellos auf dem Wege zur Basis begriffen. Nirgends trifft mau aber an der Basis oder in ihr selbst Reservestiletbilduugsherde an. Solche treten auch im erwachsenen Thiere nie an oder in der Basis auf, sondern es bleiben die von Anfang an vorhandenen Reservestilettaschen dio einzigen Erzeuger von Stileten. Wo Reservestilete in der Basis vergraben angetroffen werden, handelt es sich um Missbildungen, indem Stilete aus den Reservestilettaschen an den Ort der Basis gelangten, ehe diese fertig war, und somit verschüttet wurden.

Das Angriffsstilet bedarf aber des Ersatzes, denn es nutzt sich ab. Es wird nämlich kürzer, was ich in vielen Fällen bei den Amphiporen und Tetrastremmen durch zahlreiche Messungen am lebenden Thiere constatirt habe.

Wo soll nun der Ersatz anders herkommen als aus den Reservestilettaschen, da nur in diesen erwiesenermassen Stilete erzeugt worden?

Besondere Schwierigkeit bereitet unserer Annahme die Thatsache, dass

bei den Metanemertinen mit einem Angriffsstilet die Verbindung von Reservestilettaschen und Basis keine directe ist. Denn da ihre Ausführgänge in den vorderen Rüsselcylinder münden (Taf. XII, Fig. 2), so müssen die Reservestilete erst in den vorderen Rüsselcylinder und von dort rückwärts wandern, um zur Basis zu gelangen. Ich bin in der That der Ansicht, dass sie mit einem Secret, welches die Reservestilettasche gleichzeitig mit dem austretenden Ersatzstilet absondert, zur Basis auf dem gekennzeichneten Wege vorgeschoben werden. Dabei wird manches Stilet seinen Platz nicht erreichen — dafür spricht, dass man oft mehrere wohl entwickelte Stilete im vorderen Rüsselcylinder flottirend findet, die ich nicht anstehe, für verirrte zu halten. Auch kommen andere Missbildungen vor, z. B. findet sich, wie M. Schultze (No. 71) beschrieb, die Basis gelegentlich mit drei Angriffsstileten besetzt. Jener scheinbar schlechten Verbindung ist aber die sehr directe bei den Drepanepheren entgegenzusetzen. Hier sind die Ausführgänge der Taschen bis zur Basis verlängert, so dass Niemand einen besseren Weg construiren könnte.

Montgomery welcher 1894 (No. 243), unserer Ansicht entgegengetreten ist, macht gegen sie besonders geltend, dass Angriffsstilet und Reservestilet im Bau von einander verschieden seien. Ich führe diese Unterschiede, die am Knauf sich geltend machen sollen, darauf zurück, dass die Reservestilete noch nicht ganz fertig waren und es erst sind, wenn sie die Tasche verlassen. Der Knauf wird nämlich am Stilet zuletzt gebildet. Weiter führt Montgomery zum Beweise seiner Ansicht an, dass bei *Eunemertes carcinophila* nur ein Angriffsstilet vorhanden ist, dagegen die Reservestilete fehlen. Ich nehme an, dass bei dieser Art die Reservestilettaschen nach der Besetzung der Basis im embryonalen Leben zu Grunde gegangen sind, eine Erklärung, welche für diese parasitäre Form wohl keineswegs gezwungen ist.

Montgomery ist der Ansicht, dass das Angriffsstilet, an dessen Abnutzung und Ersatz er nicht glaubt, in der trichterförmigen Vertiefung entstehe, in die beim ruhenden Rüssel das Angriffsstilet sich zurückzieht. Ein Beweis dafür fehlt, denn werdende Stilets sind dort niemals gefunden worden, und auch die typische, sie erzeugende Drüsenzelle (Reservestilettasche) sucht man dort vergebens.

Besonders schwer fällt gegen Montgomery ins Gewicht, was Böhmig über den Bau der Reservestilete und die Herkunft des Angriffsstiletes in seinen Untersuchungen über *Stichostemma graecense* und *Geonemertes chalicophora* sagt. Beide Arten besitzen Rüssel mit nur einem Angriffsstilet; derselbe ist wie bei den verwandten marinen Formen gebaut.*) Nach Böhmig wird die Wandung der Reservestilettaschen von den drei innersten Schichten des vorderen Rüsselcylinders gebildet,

*) *Stichostemma graecense* Böhmig lebt im Süsswasser, *Geonemertes chalicophora* Graff auf dem Lande (vgl. Op. cit. p. 247).

nämlich dem Epithel, das in ihnen überaus niedrig geworden ist, der Grundschicht und der inneren Ringmuskelschicht, welche nur einen sehr dünnen Mantel vorstellt. Ihr Inhalt ist eine homogene, körnige Masse, die einen einzigen, runden oder ovalen Kern mit einem central gelegenen Kernkörperchen enthält. „Jede Tasche umschliesst demnach eine Drüsenzelle, welche die Reservestilete bildet." Von letzteren sind zwei bis sechs vorhanden. Damit bestätigt Böhmig meine histologischen Resultate vollständig und schliesst sich mir auch in der Anschauung an, dass die Reservestilete zum Ersatze des Angriffsstilets dienen. Er beobachtete auch eine Abnutzung des Angriffsstiletes. Böhmig betont ferner, dass bei *Stichostemma graecense* und *Geonemertes chalicophora* Angriffs- und Reservestilet „einen vollkommen übereinstimmenden Bau besitzen".

Dem Drüsenzellkranz der Stiletregion entstammt das Material, aus welchem die Basis besteht. Die Basis ist nämlich nichts anderes als ein erhärtetes Secret.

h. Der unbewaffnete Rüssel.

Wahrscheinlich wird auch der Rüssel der Proto-, Meso- und Heteronemertinen zum Angriff gebraucht und der Stiletapparat durch die Masse von Rhabditen- und Nesselzellen ersetzt.

Aus den Nesselzellen werden Kapseln ausgeworfen, aus denen ein sehr langer Faden hervorschnellt. Der Faden liegt in der ruhenden Nesselkapsel in ihrem Innern spiralig aufgerollt; er ist hohl und stülpt sich um, um nach aussen zu gelangen.

6. Das Rhynchocölom.

Die Ausstülpung des Rüssels wird durch die Musculatur und die Flüssigkeit des Rhynchocöloms bewirkt.

Die Ringmusculatur, welche an seinem Ende und in seiner Mitte stärker ist, wie in seinem vorderen Abschnitt, treibt nämlich die Flüssigkeit von hinten nach vorn, so dass sie einen Druck auf den vorderen Rüsselcylinder, welcher natürlich am stärksten an seiner Insertion am Rhynchocölom sein muss, ausübt. Demselben weicht der Rüssel aus, sich durch das Rhynchodaeum nach aussen stülpend; indem nun die Rhynchocölomflüssigkeit in ihm nachschiesst, und die Contraction des Rhynchocöloms vorwärts schreitet, wird er so weit vorgetrieben, wie er bei den Metanemertinen (Enopla) wegen des Stiletapparates und bei den übrigen Nemertinen (Anopla) wegen des Retractors umgestülpt werden kann. Es ist einleuchtend, dass dies bei den ersteren immer nur bis zur Hälfte, bei letzteren dagegen verschieden weit der Fall sein kann, da hier im Rüssel selbst kein Hinderniss sich der vollständigen Umkrempelung entgegenstellt. Die Einstülpung veranlasst in beiden Fällen der Retractor. Dieselbe geht viel langsamer vor sich als die Ausstülpung.

7. Der Darmtractus.

Aus der Histologie des Darmtractus ist zu folgern, dass der Vorderdarm bei der Verdauung eine andere Rolle als der Mittel- und Enddarm spielt.

Im Vorderdarm nämlich wird keine Nahrung assimilirt, sondern die Verdauung durch das Secret, welches die enormen Drüsenzellmassen produciren, die das Epithel des Vorderdarmes enthält, erst eingeleitet. Bei den Metanemertinen spielen Magendarm und Pylorusrohr dieselbe Rolle wie der Vorderdarm der Proto-, Meso- und Heteronemertinen, welche also derjenigen des Magens der Wirbelthiere wesentlich entspricht.

Die Resorption findet erst im Mitteldarm statt, nur bei den Metanemertinen auch im Blinddarm. Uebrigens ist zu bemerken, dass auch im Mitteldarm nicht alle Zellen der Aufnahme der Nahrung gewidmet sind, sondern ein Theil derselben — aber ein relativ sehr viel geringerer als im Vorder- oder Magendarm — Drüsenzellen sind und sich so nur indirect, Secret producirend, an der Verdauung betheiligt.

Die resorbirenden Organe sind die Wimperzellen. Sie erweisen sich ihrem Inhalte nach sehr verschieden, indem sie bald ein feinkörniges Plasma enthalten, bald mit glänzenden, farblosen Kügelchen vollgepfropft sind und daneben noch öltropfenartige Bläschen, meist grüngefärbte rundliche Ballen und strahlig gebaute oder krystallartige Körper aufweisen. Ich bin der Ansicht, dass alle diese Gebilde Producte der Zelle sind. Ueber ihre Natur vermag ich nichts zu sagen, dagegen bin ich sicher, dass die farblosen Kügelchen nicht in das Darmlumen gestossen werden.

Nach meiner Ansicht ist die Verdauung keine intracelluläre, es wird vielmehr die Nahrung im gelösten Zustande aufgenommen.

Im Enddarm, welcher in der Regel sehr kurz ist, treten die den Mitteldarm auszeichnenden Erscheinungen zurück; er wird bei der Verdauung kaum noch eine Rolle spielen.

Graff (No. 155) ist der Ansicht, dass eine intracelluläre Verdauung stattfindet und meint, dass während der Verdauung die einzelnen Zellen zu einem das Darminnere ausfüllenden Syncytium verschmelzen, in dem das Plasma aus Vacuolen und kleinen Körnchen besteht und grosse ovale Kerne enthält, welche letztere wahrscheinlich dem verdauten Fremdkörper angehören und später aufgelöst werden. Dem gegenüber habe ich zu bemerken, dass ich ein Syncytium niemals beobachtet habe und auch in den häufigen Fällen, wo das Darmepithel (zweifelsohne in Folge seiner Thätigkeit) so hoch geworden ist, dass es das Darmlumen völlig verdrängte, davon nicht die Rede sein kann.

8. Das Blutgefässsystem.

Sowohl das Rückengefäss als auch die Seitengefässe sind durch ihre Ringmusculatur befähigt, sich zu contrahiren, und pulsiren thatsächlich beide. Die stärkeren Contractionen werden durch das Rückengefäss ausgeübt, das auch die stärkere Musculatur besitzt.

Wie sich die Bewegung des Blutes bei den Arten mit dem einfachsten Gefässsystem verhält, dass nur aus den beiden vorn und hinten miteinander communicirenden Seitengefässen besteht, ist unbekannt.

Bei den Metanemertinen hat man festgestellt, dass das Blut im Rückengefäss von hinten nach vorn strömt und alsdann in den Seitengefässen nach hinten zurückläuft.*) Ausserdem wird das Blut vom Rückengefäss durch die metameren Commissuren in die Seitengefässe hineingetrieben.

Wahrscheinlich ist die Blutcirculation ähnlich bei den Heteronemertinen, welche ebenso wie die Proto- und Mesonemertinen durch ihre Undurchsichtigkeit die Untersuchung hindern.

Bei *Stichostemma graecense* beobachtete Böhmig (op. cit. p. 247) Klappenzellen, auf welche wir oben (vgl. p. 258) hingewiesen haben. Diese merkwürdigen Gebilde (Taf. XV, Fig. 25a und 25b) springen bei der Contraction der Gefässe in das Gefässlumen vor und vermögen dasselbe derartig vollständig zu verschliessen, dass sie ein Zurückströmen des Blutes hindern.

Die Blutgefässe treten bei den Lineiden mit dem Rhynchocölom in auffallend enge Beziehung, indem sich Verzweigungen der Blutgefässe unmittelbar unter dem Rhynchocölomepithel ausbreiten. Ich glaube, dass dadurch Beziehungen zwischen der Flüssigkeit des Rhynchocöloms und dem Blute herbeigeführt werden.

9. Das Excretionsgefässsystem.

Aus dem äusserst engen Zusammenhange, in welchem die Excretionsgefässe zu den Blutgefässen stehen, ist ohne Weiteres zu folgern, dass erstere Stoffe aus der Blutflüssigkeit aufsaugen und aus dem Körper fort nach aussen transportiren. Die aufsaugenden Organe sind die Endkölbchen der Nephridien, welche sich in die Blutgefässe hineinbohren. Den Transport besorgt die Flimmerung der Canäle.

Ein Contact zwischen den Endorganen der Nephridien und den Blutgefässen besteht freilich nicht ausnahmslos, wie die Untersuchungen von Böhmig an *Stichostemma graecense* dargethan haben (vgl. oben p. 275). In diesem Falle erfahren die Nephridien unter Windungen, Theilungen und Knäuelbildungen eine starke Ausbreitung im Parenchym und es ist

*) Vogt und Yung (No. 197) geben für *Tetrastemma flavidum* das umgekehrte Verhalten an.

anzunehmen, dass die unbrauchbaren Substanzen im Leibesparenchym deponirt werden, um von den Nephridien fortgeschafft zu werden.

10. Die freien Zellkörper.

a. Die Blutkörper.

Aus der lebhaft rothen Färbung, welche die Blutkörper bei manchen Arten zeigen (einigen Amphiporiden und besonders der Heteronemertine *Euborlasia*) hat Huhrecht gefolgert, dass sie Hämoglobin führen. Auf seine Veranlassung wurden Blutproben im physiologischen Institut zu Utrecht untersucht und thatsächlich die Existenz von Hämoglobin festgestellt. Ferner beobachtete Hubrecht, dass sich die Färbung des an und für sich rothen Blutes in einebräunlich rothe verwandelte, wenn Nemertinen aus normalem Seewasser in kohlensäurehaltiges übergeführt wurden. Er erbrachte mithin den Nachweis, dass die rothe Färbung des Blutes vom Sauerstoff abhängt (No. 164).

b. Die Rhynchocölomkörper

belasten sich allmählich mit rothen, ölartigen Tropfen und sind schliesslich ganz voll von jenen (Taf. XIII, Fig. 10). Solche über und über beladene Rhynchocölomkörper ballen sich alsdann zu derartig dicken Klumpen zusammen, dass man sie bei den Amphiporiden schon mit blossem Auge bemerkt. Wahrscheinlich zerfallen die Rhynchocölomkörper darnach, nachdem sie schon vorher ihre amöboide Beweglichkeit eingebüsst haben. Indess ist Sicheres über ihr Schicksal nicht bekannt.

11. Das Nervensystem.

a. Das Centralnervensystem

— Gehirn und Seitenstämme — spielt bei den Nemertinen keineswegs dieselbe omnipotente Rolle, wie bei den höheren Thieren (auch den höheren Wirbellosen) das Centralnervensystem, da Organe des Körpers, z. B. der Rüssel, auch vom Körper losgetrennt noch lange lebensfähig bleiben und in ihren Bewegungen und Reactionen auf Reize sich ebenso verhalten, als ob sie noch mit dem Körper in Verbindung ständen, also ihr Nervensystem noch mit dem Gehirn zusammenhinge (vgl. No. 225). Das nimmt uns nicht Wunder, da wir erfahren haben, dass dem peripheren Nervensystem in der Regel, bis auf eine Art, dieselben Ganglienzellen — soviel ihre Gestalt schliessen lässt — eigen sind wie den ventralen Ganglion und den Seitenstämmen. Eine besondere Bedeutung gewinnt das Centralnervensystem vor dem peripheren meiner Ansicht nach durch zweierlei, nämlich durch den Besitz der dorsalen Ganglien und bei gewissen Nemertinen durch die Neurochordzellen.

Schon der Ganglionzellbelag der dorsalen Ganglien, welcher diesen durchaus typisch ist und sich nirgends sonst im Nervensystem wieder-

findet, lässt auf eine besondere Function schliessen. Diese Vermuthung wird dadurch zur Gewissheit, dass wir nur die dorsalen Ganglien mit den allgemeinsten Sinnesorganen, den Cerebralorganen, Kopfspalten und Augen, sei es durch Nerven, sei es geradezu durch Concrescenz verbunden finden. Auch wird von den dorsalen Ganglien oder der dorsalen Commissur wahrscheinlich das Frontalorgan innervirt. Wir haben in den dorsalen Ganglien also sensorische Nervencentren par excellence vor uns.

Die ventralen Ganglien und die Seitenstämme gewinnen zweifelsohne bei *Drepanophorus*, *Cerebratulus* und *Langia* eine ganz besondere Bedeutung durch die Neurochorde mit ihren Neurochordzellen, welche nur ihrem Ganglienzellbelag eigenthümlich sind. Aber wozu sind die Neurochorde da? Sicher dienen sie dem Nemertinenkörper oder den Seitenstämmen nicht zur Stütze. Dagegen, glaube ich, verdanken ihnen ihre Besitzer etwas Anderes, nämlich die Fähigkeit des Schwimmens. Nur die Arten der drei eben genannten Gattungen sind nämlich Schwimmer und zeichnen sich vor den ihnen nahe verwandten Nichtschwimmern, den Amphiporen einerseits, den Lineen und Micruren andererseits, durch nichts Anderes als die Neurochordzellen aus. Sicher nicht z. B. durch eine besondere Musculatur, wie man gern vermuthen möchte. Bekanntlich ist Friedländer geneigt, den Neurochorden die Fähigkeit gewisser Anneliden zuzuschreiben, ihren Körper äusserst schnell und gleichmässig durch alle Segmente zu contrahiren. Wie die Neurochordzellen und Neurochorde wirken, entzieht sich meiner Vorstellung.

Im Uebrigen sind die ventralen Ganglien und Seitenstämme als Centren des peripheren Nervensystems aufzufassen und den dorsalen Ganglien ebensowenig physiologisch gleichwerthig, als embryologisch.

b. Das periphere Nervensystem

besitzt, wie bereits betont wurde, eine hohe Selbstständigkeit; die Nervenschichten stehen zu den Schichten der Körperwand in Beziehung, die einzelnen Nerven versorgen die Organe, mit denen wir sie verknüpft fanden.

Besonders hervorzuheben ist, dass die Mediannerven bei den Proto-, Meso- und Heteronemertinen die Rhynchocölommusculatur beherrschen, und dass bei den Metanemertineu an ihre Stelle die Spinalnerven treten, mit denen ja übrigens die Mediannerven bei den ersten Ordnungen immer auf das engste verknüpft sind.

12. Die Sinnesorgane.

a. Die terminalen Sinnesorgane am Kopfe

sind Tastorgane. Sie besitzen eine ausserordentliche Beweglichkeit, indem sie sich ein- und ausstülpen vermögen. Wenn man eine Nemertine unter dem Mikroskop beobachtet, so sieht man, dass ihre Kriech-

bewegungen von einer fieberhaften Thätigkeit jener Organe begleitet sind. Die starren Tastborsten vermögen die verschiedenartigsten Stellungen einzunehmen.

Das unpaare Frontalorgan arbeitet ebenso wie die drei ähnlich gebauten Organe, welche bei den Lineiden jenes ersetzen (vgl. oben p. 174 ff.).

Die Ausstülpung der Organe wird wahrscheinlich durch eine durch die Musculatur des Hautmuskelschlauchs bewirkte Contraction der Kopfspitze veranlasst, die Einstülpung indessen bewirken den Organen eigenthümliche Retractoren aus Längsmuskelfibrillen (Taf. IV, Fig. 7).

b. Die Kopfspalten und Kopffurchen

sind gleichfalls Sinnesorgane. Die ersteren dienen zweifellos ebenfalls als Tastorgane; besonders ihre Ränder wirken als solche und zeigen hohe Empfindlichkeit. Beiden aber, Kopfspalten und -furchen, ist nicht allein eine ausserordentliche Empfindlichkeit auf mechanische Reize zuzuschreiben, sondern besonders auf chemische. Hubrecht (No. 164) machte bereits darauf aufmerksam, dass die Kopfspalten auf eine Verminderung des Sauerstoffgehaltes des Seewassers durch krampfhaftes Arbeiten reagiren und in kohlensäurehaltigem Seewasser sich vollständig schliessen. Dadurch versperren sie dem Seewasser den Eintritt in die Cerebralorgane, und ich glaube, dass auf derartige Reize die Kopffurchen ähnlich antworten, und wo durch sie selbst ein Verschluss der Cerebralorgane nicht hergestellt werden kann, sie doch einen solchen indirect hervorrufen.

c. Die Cerebralorgane.

Diese merkwürdigen, für die Nemertinen überaus typischen Organe besitzen für dieselben zweifellos eine hohe Wichtigkeit, wie aus ihrer innigen Verbindung mit dem Gehirn geschlossen werden darf. Hubrecht (No. 164) versuchte 1880 den experimentellen Nachweis zu führen, dass sie eine respiratorische Function besässen, jene Versuche anstellend, welche wir oben berührten. Indessen sind jene Experimente für diese Deutung durchaus nicht beweisend, und sie erscheint mir nach der vollen Erkenntniss ihrer Histologie und insbesondere ihres Baues und ihrer Lagerung bei den Proto- und Metanemertinen der Stützen gänzlich beraubt.

Der Vergleich der Cerebralorgane mit ähnlichen Sinnesorganen anderer Wirbelloser führte Dewoletzky 1887 (No. 202) dazu, dem Cerebralorgane „eine Art Perception in Bezug auf die Beschaffenheit des umgebenden Mediums zuzuschreiben", d. h. in der Regel des Wassers oder seltener der feuchten Luft wie bei Landnemertinen. Dieser Deutung, dass die Cerebralorgane die Beschaffenheit des umgebenden Mediums zu controlliren haben, schliesse ich mich an.

Bei kleineren Metanemertinen habe ich mich von dem fortgesetzten

Eindringen des Wassers in die Cerebralorgane überzeugt, indem ich dem Wasser fein zerriebenen Carmin zusetzte und nun sah, wie die rothen Körnchen in die Cerebralorgane hineinströmten. Den Eintritt und Wechsel des Wassers ermöglicht die reiche Cilienbekleidung an den Wänden der Eingänge, Canäle und Höhlungen der Cerebralorgane.

Dewoletzky betonte bei der Behandlung dieser Organe mit vollem Recht die auffallende Empfindlichkeit der Nemertinen gegen die Beschaffenheit des sie umgebenden Mediums, ihre ungewöhnliche Reizbarkeit gegen jede Aenderung in der Zusammensetzung des Wassers, die sich kund giebt durch ausserordentliche Lebhaftigkeit der Bewegungen, Ausstossen der Geschlechtsproducte, plötzliches Zerstückeln, heftiges Auswerfen des Rüssels u. s. w.

d. Die Seitenorgane

sind im Gegensatz zu den Cerebralorganen, welchen sie im Bau einigermassen ähneln, beweglich, indem sie vorgestülpt und eingezogen werden können, in einem Falle Hügel, im anderen Gruben darstellend. Ihre physiologische Deutung wird besonders dadurch erschwert, dass sie nur bei einer Gattung (*Carinella*) vorkommen und dort verschieden gebaut sind, indem sie entweder reichlich Drüsenzellen besitzen oder ihrer vollständig oder doch fast völlig entbehren.

Man möchte sie wohl als Tastorgane deuten, indessen scheint ihre weit vom Kopfe entfernte Lage nicht für diese Auffassung zu sprechen. Dann liegt es bei ihrer Aehnlichkeit mit den Seitenorganen der Capitelliden nahe, sie ebenfalls im Sinne Eisig's*) als Gehörorgane zu deuten.

e. Die Otolithen.

Ebenso räthselhaft wie die Bedeutung der Seitenorgane ist mir diejenige der Otolithen der Nemertinen. Auch diese Gebilde finden sich nur bei einer nur wenige Arten zählenden Gattung. Mir scheint eine Deutung derselben als Gehörorgane oder Organe des Gleichgewichts wenig Wahrscheinliches zu bieten. Die Formen, welche ich kennen lernte, leben im Sande. Ferner ist zu bedenken, dass die Otolithen fest liegen, also weder von Wimpern getragen werden, noch in einer Flüssigkeit suspendirt sind.

f. Die Augen

sind Richtungsaugen (euthyskopische Augen**), deren Leistung bei sehr vielen Formen dadurch verstärkt wird, dass sie in grosser Anzahl vorhanden und z. B. bei den Drepanophoren, den Enpolien, vielen Amphi-

*) Eisig, H., Mongraphie der Capitelliden des Golfs von Neapel. In: Fauna und Flora des Golfs von Neapel. 16. Monogr. 1887.

**) Hatschek, B., Lehrbuch der Zoologie, Jena, 1888. 1. Lieferung.

poren und Lineon derart vorne und seitlich in der Kopfspitze angeordnet sind, dass ihre Sehaxen divergiren. So beruht die Leistung der Augen in ihrer Gesammtheit in der Wahrnehmung und Begrenzung einer Lichtquelle, deren Strahlen das Thier von vorne, seitlich, oben oder selbst hinten treffen; denn die Pigmentbecher der Augen öffnen sich in der einen oder anderen Richtung, aber stets nach aussen. Die Richtung pflegt übrigens bei den verschiedenen Arten verschieden zu sein. Bei den schlamm- und sandbewohnenden Nemertinen, ebenso bei den Parasiten sind die Augen allgemein nicht vorhanden oder in ihrer Zahl stark reducirt. Am grössten und auch sehr zahlreich sind sie bei den Metanemertinen.

Hesse*) ist in seinen neueren Untersuchungen über das Plathelminthenauge zu demselben Schluss gekommen. Er spricht ihm die Fähigkeit der Bildwahrnehmung ab und glaubt, dass es nur Licht im allgemeinen, sowie quantitative und qualitative Unterschiede desselben wahrzunehmen vermöge.

Die Licht percipirenden Organe sind die Sehzellen, und zwar sowohl die faserförmigen, als auch die kolbigen (vgl. p. 172). Hesse meint, dass es bei den letzteren der büschelförmige Endapparat ist, welcher sie für die Lichtempfindung befähigt und die kolbigen Sehzellen zu specifischen Lichtsinneszellen stempelt (Taf. X, Fig. 5). Er führt weiter aus, dass die durchgehende Bergung dieser oder ähnlicher Endapparate in dem Pigmentbecher — während die kernhaltigen Zellkörper fast überall allseitiger Belichtung ausgesetzt sind — darauf hindeute, dass das Licht nur dann überhaupt wahrgenommen werde, wenn jene Endapparate, welche eine rothe Färbung auszeichnet, getroffen werden.

Fünfter Abschnitt.

Embryologie.

1. Historische Einleitung.

Unsere Kenntniss über die Entwickelungsgeschichte der Nemertinen beginnt mit der Abhandlung von Desor „On the Embryology of Nemertes“ (1850, No. 66). Desor verfolgte die Entwickelung der Eier von *Lineus gesserensis* (O. F. Müller), welche sich nach ihrer Furchung zu kugeligen, wimpernden Larven umbildeten, die innerhalb einer flaschenförmigen Hülle lebhaft rotirten. Darauf warf der Embryo die wimpernde

*) op. cit. p. 126.

Körperschicht ab, doch erst, nachdem sich vorher eine neue, gleichfalls wimpernde Haut gebildet hatte. Innerhalb des Embryos bemerkte Deser einen hellen Streifen, den er als Organanlage, nämlich Darm, deutete, der in Wirklichkeit aber wohl den jungen Rüssel vorstellte.

Die Entwickelung der Larve von *Lineus gesserensis*, welche man als **Desor'sche Larve** bezeichnet hat, ist in der Folge eingehend von Barrois 1877 (No. 148), Hubrecht 1885 (No. 192 und 192a) und G. Arnold 1898*) studirt worden.

Nach Barrois furcht sich das Ei von *Lineus gesserensis* total-äqual. Das Product ist eine Blastula, begrenzt von einer Schicht cylindrischer Zellen. Aus ihr entsteht die Gastrula durch Invagination. Entoderm und Ektoderm legen sich dicht aneinander. Die Urdarmhöhle ist sehr geräumig, die Oeffnung des Urmundes wird in der Folge bedeutend enger. Nunmehr wird die Gastrula „pentagonal", und es entstehen von den Flächen, welche man als die beiden vorderen und seitlichen bezeichnen darf, je ein Paar Einstülpungen ektodermaler Natur. Sie bilden sich, auswachsend, zu Platten (Scheiben) um, die in der Medianebene der Gastrula über dem Urdarm miteinander verwachsen, und zwar sowohl die gegenüberliegenden Paare, als auch die hintereinanderliegenden. Die beiden vorderen Platten liefern den Kopf, die beiden hinteren den Rumpf der Nemertine. Mittlerweile hat die Gastrula eine längliche Form angenommen und der Urmund sich weiter nach vorn verschoben. Die Scheiben umwachsen den Urdarm vollständig. Auf einem späteren Stadium erscheinen am Oesophagus ein Paar Ausstülpungen, dort, wo das vordere und hintere Scheibenpaar aneinander grenzen. Sie dringen in einen zwischen Ektoderm und Entoderm entstandenen Hohlraum, in den auch die vier Scheiben hineingewachsen sind. Es sollen die Anlagen der Cerebralorgane sein.

Das primitive Ektoderm wird abgestossen. Die Platten des secundären Ektoderms werden mehrschichtig, die äusserste Schicht wird zum Wimperepithel der jungen Nemertine, die mittleren liefern den Hautmuskelschlauch, die innerste erzeugt ein Reticulum. Rüssel und Centralnervensystem nehmen aus den Kopfscheiben ihren Ursprung. Der Urmund wird zum Mund der Nemertine, der Urdarm zum dauernden. Der After entsteht nachträglich.

Huhrecht hat die gleiche Untersuchung, begünstigt durch die Schnittmethode, viel mehr ins Detail führen können. Nach der Entstehung der Gastrula soll sich durch Abschnürung aus Ekto- und Entoderm eine Anzahl von Wanderzellen isoliren, die anfänglich frei im Blastocöl liegen und die Mutterzellen des Mesoderms vorstellen. Die anfänglich kugeligen Zellen des Gastrulaektoderms nehmen an vier Stellen Palis-

*) Zur Entwickelungsgeschichte des *Lineus gesserensis* (O. F. Müller). In: Travaux de la Société Imperiale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Sec. Zool. et Physiol. Bd. 28. Heft 4.

sadenform an. Es sind dies die Andeutungen der Bauch- und Kopfscheiben; indem diese vom primären Ektoderm überwuchert werden, kommen sie als secundäres innerhalb der Larvenhaut zu liegen. Durch Delamination entsteht noch an einer fünften Stelle, nämlich am Rücken, als eine Platte secundäres Ektoderm. Alle fünf Platten verwachsen zur Haut der jungen Nemertine. Ausserdem erzeugt das primäre Ektoderm noch zwischen den beiden Kopfscheiben durch Delamination die Anlage des inneren Rüsselepithels, welche nach hinten wächst und zum Rüssel wird, indem die umliegenden Mesohlastzellen seine Musculatur und sein Nervengewebe liefern; endlich nehmen noch links und rechts vom Blastoporus aus Einstülpungen des primären Ektoderms die Cerebralorgane ihren Ursprung.

Weder primäres noch secundäres Ectoderm betheiligen sich an der Bildung weiterer Organsysteme in irgend welcher Weise. Insbesondere nimmt das Mesoderm nirgends aus den vier Scheiben seinen Ursprung (gegen Barrois). Gehirn und Seitenstämme entwickeln sich aus Mesodermzellen, die sich gegen die Platten des secundären Ektoderms lagern. Aus solchen Zellen entsteht auch die äussere Längsmuskelschicht.

Das Rhynchocölom bildet sich als anfänglich einfache Schicht mesoblastischer Wanderzellen. Seine Höhlung ist eine directe Fortsetzung des Blastocöls. In ähnlicher Weise entstehen die Bluträume. Auch Ring- und innere Längsmuskelschicht entstehen aus Mesoblastzellen.

Das vom Entoderm umschlossene Archenteron theilt sich frühzeitig in eine hintere Höhlung, welche den Zusammenhang mit der vorderen aufgiebt. Letztere, welche durch den Blastoporus ausmündet, bildet sich in ihrem unteren Abschnitt zum Oesophagus der Nemertine um und lässt aus ihren oberen seitlichen Abschnitten die Nephridien hervorgehen. Der Blastoporus wird zum definitiven Mund, und der dauernde Oesophagus bricht später zur hinteren Höhle des Archenteron durch, welche den Mitteldarm liefert.

Die jungen Geschlechtsdrüsen sollen durch Gewebsstränge mit der Haut im Zusammenhange stehen. Jene merkwürdige Verbindung lässt vielleicht auf einen epithelialen Ursprung der Geschlechtsdrüsen schliessen.

Sonst entwickeln sich keine Höhlen, namentlich keine Leibeshöhle. Das Parenchym ist mesodermalen Ursprungs.

Sehr verdienstlich sind in Anbetracht der Widersprüche, in welchen die Resultate von Barrois und Hubrecht stehen, die neuen Untersuchungen von G. Arnold über das gleiche Object.

Die Desor'sche Larve besitzt, was Arnold zum ersten Mal nachweist, vier Amniontheile, welche denjenigen des Pilidiums entsprechen. Indessen findet keine Verwachsung derselben zu einem Gesammtamnion statt. Die Desor'sche Larve zeigt also wohl die Anlagen

zu einem Amnion, aber es gelangt nicht zur Ausbildung. Die Anlagen des Amnions verbleiben, nachdem sich die vier Keimscheiben in die Tiefe gesenkt haben, vorerst noch in innigem Zusammenhange mit dem primären Ektoderm; sobald sie sich von diesem losgelöst haben, zerfallen sie.

Der Verfasser bestätigt, auf die Genese der Rückenplatte und des Rüssels eingehend, Hubrecht's Resultate. Jene, sowie auch die Anlage des Rüssels nehmen durch die Delamination vom primären Ektoderm ihren Ursprung. Auch beim Pilidium geht bekanntlich die Anlage des Rüssels aus einer unpaaren Keimplatte hervor. Dieselbe verhält sich aber ebenso wie die paarigen Keimplatten.

Nach Hubrecht soll der Vorderdarm entodermaler Natur sein und der Blastoporus in den Mund der Nemertine übergehen. Arnold dagegen gelangte zu der Ueberzeugung, dass, wie bei der Entwickelung durch das Pilidium, nur der Mitteldarm (Hinterdarm) vom Entoderm abstammt, der Vorderdarm indessen vom Ektoderm gebildet wird. Der Blastoporus wird durch eine Einstülpung des secundären Ektoderms, welche zur Bildung des Vorderdarms führt, ins Innere gerückt, schliesst sich vorübergehend in der Desor'schen Larve, bleibt dagegen beim Pilidium stets offen und entspricht in beiden Fällen jener Stelle, wo Vorder- und Mitteldarm aneinander stossen. Der Vorderdarm wird nach Arnold's Befunden vom secundären Ektoderm gebildet, indem dasselbe den primären Vorderdarm, d. h. den Oesophagus der Desor'schen Larve umwächst.

Arnold ist in seinen Ausführungen in diesem Puncte nicht ganz klar, aber da er sagt, dass Barrois im vollen Recht ist, zu behaupten, dass der primäre Oesophagus gleichzeitig mit der Mundverdickung und dem primären Ektoderm abfalle, so kann wohl nur ein Umwachsen und nicht ein Hineinwachsen des secundären Ektoderms in den primären Oesophagus stattfinden.

Die Anlage des Vorderdarms wird zu einer Tasche, welche an ihrem inneren, geschlossenen Ende in zwei kleine Säcke ausläuft. Arnold hegt die Vermuthung, dass sie die Anlagen der Nephridien vorstellen. Jene Ausstülpungen des primären Oesophagus, welche Hubrecht bei der Desor'schen Larve beschrieb und als Anlagen der Nephridien deutete, hat Arnold völlig vermisst. Bekanntlich sind sie von Hubrecht nicht so weit in ihrer Entwickelung verfolgt worden, dass ihre Deutung als Nephridienanlagen gerechtfertigt erscheint.

Während nach Hubrecht das Mesoderm an den verschiedensten Orten aus Ektoblast und Entoblast seinen Ursprung nimmt, ist der Bildungsherd desselben nach Arnold ein beschränkter. Er befindet sich ausschliesslich zu beiden Seiten des Blastoporus dort, wo Ektoderm und Entoblast aneinander stossen.

Vielleicht tritt innerhalb der beiden Mesodermzellmassen, welche in die Furchungshöhle hineinwuchern, ein Spalt auf, die Anlage einer secun-

dären Leibeshöhle. Der Verfasser vermochte diesen Vorgang nicht genau zu verfolgen. Später bekleiden die Mesodermzellen als einschichtiges Lager den Darm und die Keimscheiben, und es kommt hier und dort eine derartig vollständige Verschmelzung der verschiedenen Mesodermcomplexe zustande, dass man von einem somatischen und splanchnischen Blatte reden kann. Die nunmehr überall von einem mesodermalen Epithel ausgekleidete Höhle (aller Wahrscheinlichkeit nach ist es die Furchungshöhle) wird namentlich infolge der zunehmenden Ausdehnung des Darmes reducirt.

Gegen Hubrecht hält Arnold das Rhynchocölom für eine secundäre Leibeshöhle, welcho durch Spaltung jenes Mesodermlagers entstanden ist, das sich der jungen Rüsseleinstülpung anlegte. Dieser Process verläuft ganz so wie beim Pilidium.

1847 entdeckte Joh. Müller (No. 59) bei Helgoland ein pelagisches Thierchen, das er als *Pilidium gyrans* beschrieb. Er vermuthete richtig, dass es eine Larve darstelle. Später bemerkte Busch in ihr einen Wurm, welchen er *Alardus caudatus* nannte, und 1854 wies Joh. Müller (No. 82) nach, dass dieser Wurm eine Nemertine sei. Auch die Entwickelung der von Joh. Müller aufgefundenen Larve, die er wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Fechterhut als **Pilidium** bezeichnete, hat fortgesetzt die Zoologen beschäftigt.

A. Krohn (1858, No. 87), welcher alsbald die Untersuchungen wieder aufnahm, discutirte die Ansichten: ob das Pilidium dio Nemertine erzeuge und somit die Bedeutung einer Amme habe, oder ob die junge Nemertine in das Pilidium einwandere. Der Autor neigt sich mehr der ersteren zu.

Im gleichen Jahre förderten R. Leuckart und A. Pagenstecher (No. 88) unsere Kenntnisse wesentlicher. Sie beschrieben eine neue Pilidienform, *Pilidium auriculatum*, die sich von *Pilidium gyrans* hauptsächlich durch den Mangel der Seitenlappen unterscheidet. Die Entwickelung der Nemertine, wie sie diese Autoren erkannten, ist im Wesentlichen in folgendem Satze gekennzeichnet: „Der Nemertes . . . entsteht, indem er zunächst mit seiner Bauchfläche zu den Seiten des Mundtrichters sowie unterhalb des Verdauungsapparates angelegt wird, den letzteren immer mehr umwächst und schliesslich völlig in sich aufnimmt. Oesophagus und Magen des Pilidiums werden auf solche Weise zum Oesophagus und Magen des Nemertes." Die erste Anlage des Nemertinenkörpers, „die Bauchanlage, hat eine nachenförmige Gestalt und ist mit ihrer Concavität nach oben, dem Scheitel zu gerichtet." „Man kann sich gewissermassen vorstellen, dass dorselbe aus zwei Blastenstreifern zusammengesetzt werde, einem rechten und linken, die sich zu Seiten des Mundtrichters wulstartig entwickelt hätten." Jene eine napfartige Grube rechts und links aussen an diesem Streifen deuten die Autoren als Anlage der Flimmercanäle, d. h. der Excretionsgefässe. Ferner beobachteten sie die Anlage des Rüssels und des Gehirns. Ueber die allererste An-

lage der Nemertine konnten Leuckart und Pagenstecher nichts in Erfahrung bringen. Sie sind aber der Meinung, dass die Entwickelung der Nemertine im Pilidium wohl eher etwas mit einer Metamorphose zu thun habe, als mit einem Generationswechsel.

Fundamentale Bedeutung besitzen die Untersuchungen Metschnikoff's 1870 (No. 118).

Metschnikoff verfolgte die Entwickelung der Eier — wahrscheinlich einer *Micrura* — bis zum Entstehen des Pilidiums. Nach ihm furcht sich das Ei total-äqual (richtiger ist wahrscheinlich total-inäqual), dann entsteht eine Blastula, welche sich zur Gastrula umwandelt; beide besitzen ein Flimmerkleid und letztere erlangt die charakteristische Erscheinung eines Pilidiums vor allem dadurch, dass sich auf der Spitze der hutförmigen Gastrula ein Wimperschopf wie eine Borste erhebt.

Die erste Anlage der Nemertine im Pilidium besteht in zwei paarigen, sich nach innen stülpenden Epidermisverdickungen, Gebilden, welche bereits Joh. Müller gesehen und als vier Saugnäpfe beschrieben hatte. Diese Einstülpungen schnüren sich völlig vom Mutterboden ab und legen sich an den Darm des Pilidiums; ihre dem Darm zugekehrte Wandung verdickt sich bedeutend, die äussere hingegen bleibt dünn. Die vier Einstülpungen breiten sich in der Folge scheibenartig um den Darm herum aus und verwachsen schliesslich miteinander. Ihr dünnes äusseres Blatt wird zu einer Hülle, vom Autor als Amnion bezeichnet, das dicke innere spaltet sich nachträglich in zwei Blätter, von denen das äussere die Epidermis und das Nervensystem der Nemertine, das innere ihre Musculatur liefern soll.

Dort, wo sich die beiden vorderen saugnapfartigen Einstülpungen mit ihrem Vordertheil vereinigen, tritt der Rüssel ebenfalls in Form einer Einstülpung auf.

Ferner kommen noch ein Paar Bläschen zum Vorschein, „welche in einem gewissen Zusammenhange mit dem Oesophagus zu sein scheinen" und als Anlage der Cerebralorgane gedeutet werden müssen.

Der Darm der jungen, dem Pilidium entschlüpfenden Nemertine ist hinten geschlossen.

„Der durch das Verwachsen von vier Scheiben entstandene Keimstreifen repräsentirt die künftige Bauchfläche nebst dem Kopfe der Nemertine, während sich die Körperbedekung des Rückens erst secundär bildet."

O. Bütschli's Resultate (1873, No. 121) decken sich im Wesentlichen mit denen Metschnikoff's. Indessen ist Bütschli der Ansicht, dass die Cerebralorgane nicht vom Oesophagus (des Pilidiums) aus angelegt werden, sondern je eine nach oben und innen gerichtete Einstülpung des vorderen Theils der hinteren Platte seien. Ausserdem constatirt dieser Autor aber die Entstehung von zwei Organen, die sich als zwei ansehnliche, ziemlich früh erscheinende Ausstülpungen des Oesophagus anlegen. Sie besitzen dicke Wände und einen spaltförmigen

Hohlraum, dessen Inneres lebhaft wimpert. Ferner beschäftigte sich Bütschli mit der Organisation des Pilidiums, in deren Ergründung uns Salensky 1886 (No. 200) am weitesten vorwärts gebracht hat.

Salensky erkennt dem Pilidium ein ausgedehntes Nervensystem zu. Nach ihm befindet sich unter der Wimperschnur ein Nervenring, welcher eine gangliöse Anschwellung jederseits vor dem Oesophagus besitzt, ferner ist die Scheitelplatte ein nervöses Centralorgan, und auch der Muskelstrang, welcher zu ihr führt, soll nervöse Fasern enthalten. Als Mesodermgebilde des Pilidiums bezeichnet der Autor die Muskelfasern und die Mesenchymzellen, das sind jene verästelten Zellen, die sich in einer gelatinösen Masse zwischen Ekto- und Entoderm ausspannen. Salensky unterscheidet 1) die Muskelfasern der Scheitelgrube, welche aus einem Paar von Rückziehmuskeln bestehen, 2) die Muskelschicht der Subumbrella, welche der Epidermis jener dicht anliegt und sie von der gelatinösen Centralmasse des Pilidiums abtrennt, und schliesslich 3) die beiden grossen Muskeln der Seitenlappen; diese treten aus der subumbrellaren Muskelschicht heraus und haben jeder die Gestalt eines Dreiecks, dessen Basis dem unteren Rande des Seitenlappens zugewandt ist.

In seinen embryologischen Studien stimmt Salensky mit Bütschli darin überein, dass das Mesoderm der Nemertine aus dem Mesenchym des Pilidiums seinen Ursprung nimmt. Das Entoderm des Pilidiums geht in den Darmcanal der Nemertine über. Gehirn und Seitenstämme nehmen aus den tieferen Schichten der mehrschichtig gewordenen Kopfscheiben ihren Ursprung. Die Seitenstämme wachsen nach hinten aus. Die äussere Schicht der Kopfscheiben bildet die Haut.

Die Cerebralorgane kommen aus dem Ektoderm des Pilidiums. Ueber die Bedeutung der Oesophagealeinstülpungen ist Salensky nicht ins Klare gekommen. Das Ektoderm der Kopfscheiben liefert auch durch Einstülpung das Rüsselepithel.

Salensky unterscheidet ein Kopf- und Rumpfmesoderm. Das erstere giebt auch der Rhynchocölomwand den Ursprung. Es tritt keine Spur von Cölom im Kopfmesoderm auf; als Ersatz eines solchen kann man die Rhynchocölomanlage resp. die Höhle desselben betrachten. Indessen entstehen Blutlacunen im Kopfmesoderm. Im Rumpfmesoderm aber tritt eine Spaltung auf; es wird ein Cölom gebildet, begrenzt von einem dem Darm und der Körperwand anliegenden Blatte. Das ursprünglich einheitliche Cölom zerfällt später durch von den beiden Blättern einwachsende Zellfortsätze in ein Lückensystem. Mesodermzellen liefern auch die Musculatur des Rüssels, indem sich das seine Anlage umlagernde Kopfmesoderm in zwei Blätter spaltet: das äussere erzeugt, wie schon angedeutet, die Rhynchocölomwand, der Spalt die Höhle des Rhynchocöloms.

Trotz der der neueren Zeit angehörenden Untersuchungen von Hubrecht (Desor'sche Larve) und Salensky (Pilidium) herrschte eine nicht unbedeutende Unsicherheit in unserer Kenntniss von der Ent-

wickelung verschiedener Organsysteme der Nemertinen, da die beiden genannten Forscher hinsichtlich derselben zu sehr widersprechenden Resultaten gekommen wareu. So soll z. B. nach Hubrecht das Centralnervensystem mesodermalen, nach Salensky indessen ektodermalen Ursprungs sein, nach ersterem das Rhynchocölom aus der Furchungshöhle (mitsammt den Blutgefässen) hervorgehen, nach letzterem aber durch einen Spaltungsprocess des Mesoderms sich neu bilden. Um diese Widersprüche zu lösen und vorhandene Lücken auszufüllen, nahm der Verfasser 1894 (No. 241) von neuem die Untersuchung des Pilidiums in Angriff, welche, theils im Einklang mit früheren Forschern, zu folgenden Ergebnissen führte.

Der Nemertinen-Embryo wird im Pilidium durch sieben Einstülpungen (nicht sechs, wie man bisher annahm) gebildet, von denen je zwei paarige und eine unpaare von der Pilidienhaut, die dritte paarige von der Oesophaguswand sich herleiten. Aus den zwei Paaren der Pilidienhaut gehen das vordere und hintere Paar der Keimscheiben (Kopf- und Rumpfscheiben), aus dem des Oesophagus die Nephridien, und aus der unpaaren Einstülpung der Rüssel und das Rhynchocölom hervor.

Jede der Einstülpungen der Pilidienhaut besteht nach Abschnürung von ihrem Mutterboden ausser dem Amnion aus einem äusseren, ektodermalen und einem inneren, mesodermalen, ursprünglich einschichtigen Zellblatte. Ersteres stammt direct von der Pilidienhaut ab, letzteres wird durch die von den Einstülpungen vorgedrängten Gallertzellen des Pilidiums gebildet, die bekanntlich das Mesoderm des Pilidiums repräsentiren. Dieselbe Ansicht über die Herkunft der Mesodermplatte der Keimscheiben hat zuerst Bütschli gegen Metschnikoff vertreten. Beide Blätter werden sehr bald mehrschichtig. Bei den Kopf- und Rumpfscheiben wird die aus dem Ekto- und Mesoderm aufgebaute Zellenplatte als Keimplatte dem Amnion gegenübergestellt.

Der Rüssel entsteht aus der unpaaren Einstülpung, indem ihr Ektoderm sein inneres Epithel und wahrscheinlich auch seine innere Längsmuskelschicht (es handelt sich um Heteronemertinen-Embryonen), ihr Mesoderm seine Ring- und äussere Längsmuskelschicht nebst äusserem Epithel liefert, nachdem es sich indess vorher in zwei Blätter gespalten hat, von denen das nicht für den Rüssel verbrauchte äussere die Rhynchocölomwand bildet und der zwischen beiden entstandene Hohlraum sich in die Rhynchocölomhöhle ausweitet.

Die Oesophagusausstülpungen wandeln sich in die Nephridien um, indem sie sich völlig von der Oesophaguswand abschnüren, mit den hinteren Keimscheiben verschmelzen, sich ausweiten und in verschiedenen Richtungen handschuhfingerförmig auswachsen. Sie sind anfangs völlig gegen die Aussenwelt und auch gegen die Amnionhöhle abgeschlossen. Der Ausführgang des Nephridiums muss nachträglich durch eine Einstülpung des Epithels des dem Pilidium entschlüpften Nemertinen-Embryos angelegt werden.

Die Blutgefässe gehen aus einem Hohlraum hervor, welcher in der von dem vorderen Keimscheibenpaar umgrenzten Gallerte des Pilidiums (nachdem diese Scheiben miteinander verwachsen sind) auftritt, sich nach hinten in den Embryo hinein fortpflanzt und gekammert wird.

Das Centralnervensystem entsteht aus den tieferen Schichten des äusseren Blattes der Keimplatte sowohl der Kopf-, als auch der Rumpfscheiben (und nicht einzig, wie Salensky meint, der Kopfscheiben). Es ist also ektodermalen Ursprungs. Es legt sich zu der Zeit an, wo die vorderen und hinteren Scheiben miteinander verwachsen. Die vorderen Keimscheiben liefern die dorsalen Gehirnganglien, die hinteren die ventralen und die Seitenstämme (= Lateralnerven).

Die Cerebralorgane stülpen sich von der Keimplatte der hinteren Keimscheiben aus, wenn dieselben noch nach aussen offene Einstülpungen des Pilidienectodorms bilden. Die Verbindung der Cerebralorgane mit den dorsalen Ganglien ist eine nachträgliche.

Die Kopfspalten entstehen als rinnenartige Vertiefung der äusseren Schicht der Keimplatte der Kopfscheiben.

Die Körperwand geht theils aus dem Ektoderm, theils aus dem Mesoderm der Keimplatte der Keimscheiben hervor. Nämlich Epithel, Cutis und äussere Längsmuskelschicht entstehen aus der oberflächlichen, nicht zur Bildung des Centralnervensystems aufgebrauchten Schicht der Keimplatten, Ring- und innere Längsmuskelschicht hingegen aus der Mesodermlamelle der Keimplatte.

Der Oesophagus des Pilidiums geht in den Vorderdarm, der Entodermsack in den Mitteldarm der Nemertine über. Ersterer ist mithin ekto-, letzteror entodermal. Der After muss später zum Durchbruch kommen.

Letzterdings hat sich Coe*) mit der Entstehung des Pilidiums und seiner Histologie beschäftigt. Wir werden auf diese Untersuchungen später eingehen.

Von Barrois 1877 (No. 148) ist noch ein dritter Typus der Nemertinenentwickelung zum ersten Mal bohandelt worden, bei dem eine Metamorphose ausbleibt. Die Nemertine erfährt eine **directe Entwickelung.**

Barrois beobachtete diese Art der Embryonalentwickelung bei verschiedenen Metanomertinen, unter andcren *Amphiporus lactifloreus.* Die Furchung soll wiederum äqual-total sein, das Product eine Blastula, mit einer indessen ausserordentlich kleinen Höhle. Eine im Vergleich mit *Lineus gesserensis* überaus kleine Einbuchtung des einen Poles zeigt die Einleitung der Gastrulation an; diese neue Höhlung vertieft sich, ihre Ausscnöffnung verengt sich. Eine Häutung findet nicht statt. Der Urmund schliesst sich; Mund und Oesophagus der Nemertine entstehen secundär wie auch der After. Die äussere Schicht der Gastrula, welche

*) Coe, R. W., Development of the Pilidium of certain Nemerteans. In: Transact. Connect. Acad. Bd. 10. 1899, p. 235—262, tab. 31—35.

in anderen Fällen wimpert und an einem Ende einen Cilienschopf trägt, geht direct in das definitive Epithel über, das Entoderm liefert den Mitteldarm, und das zwischen diesen beiden Blättern gelegene Zellmaterial das Mesoderm.

Die directe Entwickelung wurde 1884 eingehend von Salensky (No. 187) und 1897 von J. Lebedinsky*) studirt.

Salensky diente als Object eine Metanemertine, welche Uljanin (No. 117) in der Bucht von Sebastopol entdeckt und als *Borlasia vivipara* beschrieben hatte. Salonsky hat für sie das Genus *Monopora* errichtet. Ich bin der Meinung, dass sie ein *Prosorhochmus* ist.

Die Furchung ist inäqual. Es entsteht ein Blastocöl.

Das Mesoderm bildet sich, indem sich an mehreren Orten vom Blastoderm Zellen abtheilen. Es folgt eine invaginatorische Gastrula. Der Blastoporus liegt dem hinteren Ende des Embryos nahe. Die Mesodermzellen lagern sich in zwei Gruppen; die eine nahe beim Blastoporus erzeugt die Musculatur und alle Organe mesodermalen Ursprungs, mit Ausnahme der Musculatur des Kopfes und des Rüssels, sowie mit Ausnahme des Rhynchocöloms, welche aus der andern, am entgegengesetzten Ende des Embryo aufgespeicherten Gruppe sich herleiten.

Der Blastoporus schliesst sich und wird weder zum Munde noch zum After. Der Rüssel legt sich als ekto-mesodermale Einstülpung an. Das Ektoderm liefert das Innenepithel, das Mesoderm die Musculatur des Rüssels und das Rhynchocölom. Das Entoderm stellt noch einen soliden Zellballen vor, erst später wandelt es sich in das Mitteldarmepithel um. Der Oesophagus ist ektodermaler Natur. Vom Ektoderm stammen auch die Ganglien; die Seitenstämme sollen die nach hinten ausgewachsenen Ganglien vorstellen. Die Kopfdrüse repräsentirt einen Haufen stark entwickelter ektodermaler Drüsenzellen. Es soll eine Leibeshöhle entstehen, indem sich das Mesoderm, welches sich in der Nähe des Blastoporus befindet, spaltet. So soll sich ein somatisches und splanchnisches Blatt bilden und ersteres dem Hautmuskelschlauch den Ursprung geben. Das Kopfmesoderm soll sich ganz in Parenchym umwandeln. Der Anus erscheint erst sehr spät.

Lebedinsky beschäftigte sich eingehend mit der Embryologie von *Tetrastemma vermiculus* und *Drepanophorus spectabilis*. Seine Resultate sind im Wesentlichen folgende:

Das Ei furcht sich total-inäqual und entwickelt sich zu einer bipolaren Blastula, in deren einziger Zellschicht man bereits die Mutterzellen aller drei Keimblätter unterscheiden kann. Den oberen Pol repräsentiren Ektoderm-, den unteren Entodermzellen; letztere werden von vier grossen runden Zellen eingefasst, den Mesodermzellen. Später werden die Entodermzellen eingestülpt, den ziemlich geräumigen Urdarm liefernd.

*) Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte der Nemertinen. In: Arch. mikrosk. Anat. Bd. 49, p. 503—650, tab. 21—23.

Der Urdarm öffnet sich nur kurze Zeit durch den Blastoporus nach aussen, mit dem er durch einen röhrenförmigen Fortsatz communicirt, der sich in den Blinddarm der Nemertine umwandelt. Der definitive Oesophagus, Mund und Enddarm repräsentiren nachträgliche ektodermale Einstülpungen. Auch Frontalorgan und Kopfdrüse sind ektodermale Einstülpungen. Der Rüssel verdankt einer Ektodermverdickung seinen Ursprung, welche sich gleichfalls einstülpt. Bei *Tetrastemma* gabelt sich diese Einstülpung in zwei Schenkel: der dorsale bildet den Rüssel, der ventrale den Schlund. Der Schlund ist jener vorderste Darmabschnitt, der sich in das Rhynchodäum öffnet (vgl. Taf. IV, Fig. 6).

Die vier Urmesodermzellen treffen wir später in je einem Paar vor und hinter dem Blastoporus. Eine jede erzeugt einen Mesodermstreifen, der sich spaltet, ein somatisches und splanchnisches Blatt erzeugend und zwischen diesen einem Cölom Raum gebend. Alle vier Anlagen verwachsen untereinander. Musculatur des Rüssels und Rhynchocöloms sind mesodermale Bildungen, die Lebedinsky auf zwei Mutterzellen zurückführt.

Das Gehirn entsteht aus zwei Paar Ektodermverdickungen, die von einander getrennt und unabhängig auftreten. Auch die Seitenstämme legen sich für sich aus besonderen Ektodermleisten an. Die Cerebralorgane stellen Einstülpungen des Ektoderms vor.

1874 wurde durch Dieck (No. 126) noch ein anderer Entwickelungstypus bekannt, der als Bindeglied zwischen dem directen und dem mittels Desor'scher Larve betrachtet werden kann. Er entdeckte ihn bei einer parasitischen Mesonemertine, *Cephalothrix galatheae*, welche im Eibeutel von *Galathea strigosa* schmarotzt. Die Entwickelung ist keine völlig directe, weil der Embryo sein ursprüngliches Wimperepithel abwirft.

2. Die Eireife.

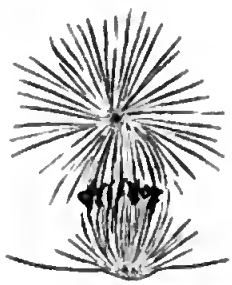
Nachdem die Eier ihre definitive Grösse erreicht haben, enthalten sie ein relativ sehr umfangreiches Keimbläschen. Bei *Tetrastemma vermiculus* misst dasselbe beispielsweise über die Hälfte des Eidurchmessers, fast die Hälfte bei *Drepanophorus spectabilis* (Lebedinsky) und etwa $^1/_3$ bis $^2/_5$ bei *Cerebratulus marginatus* (Coe). Das Keimbläschen besitzt eine annähernd sphärische, seltener elliptische Gestalt und birgt einen oder mehrere ansehnliche Nucleolen und ein chromatisches Reticulum. Bei *Cerebratulus marginatus* befindet sich im Ei nach Coe nur ein Nucleolus, welcher ungefähr den vierten Theil des Nucleus-Durchmessers innehat.

Die Reifung des Eies vollzieht sich, soviel wir bisher wissen, bei den oviparen Nemertinen nach der Eiablage. Sie besteht, kurz gesagt, in der Auflösung des Keimbläschens und Ausstossung von zwei Richtungskörperchen. Sie wurden beobachtet von Hubrecht (No. 130) bei *Lineus gesserensis*, von Hoffmann (No. 142 und 144) bei

Oerstedia dorsalis und *Malacobdella grossa*, vom Verfasser (No. 256) bei *Eunemertes gracilis*, von Lebedinsky (op. cit. p. 317) bei *Tetrastemma vermiculus* und *Drepanophorus spectabilis* und von Coe*) bei *Cerebratulus leidyi*, *marginatus*, *lacteus*, *Micrura caeca* und *Lineus socialis*.

Die genauesten Beobachtungen verdanken wir W. R. Coe. Bei den Eiern von *Cerebratulus leidyi* sieht man sechs Minuten nach ihrer Ablage ein Paar kleine Vertiefungen an der Membran des Keimbläschens, und zwar derjenigen Seite, welche der Peripherie des Eies am nächsten liegt. In jedem Grübchen erscheint ein Centrosom nebst Strahlensphäre. Unterdessen hat sich, wie Coe bei *Cerebratulus marginatus* feststellte, im Innern des Keimbläschens eine wichtige Veränderung vollzogen. Das chromatische Netzwerk hat seine Fähigkeit, sich mit Hämatoxylin zu färben, verloren; man trifft aber nunmehr eine grosse Anzahl sehr kleiner Körnchen an, welche sich lebhaft mit jenem Farbstoff tingiren. Diese

Fig. XLIV. Fig. XLV.



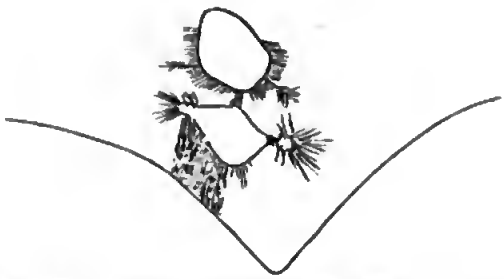


Fig. XLIV. *Cerebratulus marginatus*. Erste Richtungsspindel mit den in Theilung begriffenen Chromosomen. (Nach W. R. Coe, op. cit. p. 319.)

Fig. XLV. *Cerebratulus lacteus*. Die beiden Richtungskörperchen in „Filarthätigkeit" begriffen. Das Ei befindet sich im Stadium der ersten Furche. (Nach E. A. Andrews, op. cit. p. 320.)

Körnchen leiten sich aus dem chromatischen Reticulum her und erzeugen in der Folge durch theilweise Verschmelzung ungefähr 16 Chromosomen, welche später in die erste Richtungsspindel eintreten. Die Entstehung der ersten Richtungsspindel bahnt sich dadurch an, dass sich an den Stellen, wo die beiden Polkörperchen lagern, die Membran des Keimbläschens auflöst. Der Nucleolus verschwindet, die beiden Strahlungen der Polkörperchen dringen, sich entgegenkommend, immer tiefer in das Keimbläschen ein, welches sie in zwei ungleiche Stücke spalten, von denen zunächst die Substanz des mehr peripheren vom Eiplasma resorbirt wird. Alsdann beobachtet man, wie sich die Chromosomen an der Peripherie der beiden Strahlungen sammeln, allmählich zwischen beide genommen werden, die Sphären die Richtungsspindel erzeugen, welche sich derartig um etwa 90° dreht, dass sie sich in die Richtung

*) The Maturation and Fertilization of the Egg of Cerebratulus. In: Zool. Jahrb. Abth. Anat. Ontog. Bd. 12, 1899, p. 425—476, tab. 19—21.

eines Eiradius einstellt. Während dieses Processes ist die gesammte Masse des Nucleus, mit Ausnahme der 16 Chromosomen, resorbirt worden. Die Chromosomen, welche sich in der Aequatorialplatte der Richtungsspindel befinden, theilen sich und wandern an die entgegengesetzten Pole der Spindel. Darauf vollzieht sich die Ausstossung des ersten Richtungskörperchens in bekannter Weise.

Coe betont, dass das erste Richtungskörperchen viel grösser als das zweite, aber dennoch im Vergleich mit der Eizelle viel kleiner ist, als bei den meisten Thieren. Es misst weniger als $^1/_{18}$ des Durchmessers der Eizelle und besitzt demnach nicht mehr als $^1/_{6000}$ der Substanz der Eizelle.

Die Fädchen beider Astrosphären bilden sich, ehe sie die Erzeugung des zweiten Richtungskörperchens einleiten, zum Theil neu, zum Theil sind sie indessen identisch mit denen der ersten Richtungsspindel. Im Uebrigen vollzieht sich die Bildung des zweiten Richtungskörperchens wie die des ersten.

Die Chromosomen der beiden Richtungsspindeln gleichen den bei *Thysanozoon* und anderen Seeplanarien gefundenen. In der Mehrzahl bilden sie Ringe, sodann auch unregelmässig diamantförmige Körper.

Nach Coe muss man annehmen, dass eine numerische Reduction der Chromosomen ausbleibt, da 16 stabförmige Chromosomen im Ei zurückbleiben sollen, welche sich in eine gleiche Anzahl von Gruppen kleiner Körner zerstückeln, die dann wieder für sich und schliesslich alle miteinander verschmelzen, um den weiblichen Vorkern zu erzeugen.

Dagegen findet nach Lebedinsky eine solche Reduction in den Eiern von *Tetrastemma vermiculus* statt, indem die erste Richtungsspindel vier doppelte Chromosomen enthält, von denen vier Theile in das erste Richtungskörperchen übergehen und vier dem Ei vorläufig verbleiben, bis mit dem zweiten Richtungskörperchen zwei ausgestossen werden, so dass der weibliche Vorkern von nur zwei Chromosomen erzeugt wird.

Bei *Drepanophorus spectabilis* wurde von Lebedinsky eine Nachtheilung des einen (es ist fraglich ob des ersten oder zweiten) Richtungskörperchens festgestellt.

Alle Forscher betonen die ausserordentliche Zähigkeit, mit der sich die Richtungskörperchen erhalten, so dass sie sogar noch am Embryo zu entdecken sind.

Während ihrer Fortdauer zeigen die Richtungskörperchen nach A. E. Andrews*) merkwürdige Filarerscheinungen. Die Filarthätigkeit beginnt bald nach der Ausstossung der Polkörperchen und besteht darin, dass dieselben feine Plasmastrahlen aussenden, welche die Polkörperchen untereinander und auch mit dem Ei verbinden. Die Plasmastrahlen umgeben das erste Richtungskörperchen zeitweise in seiner

*) Andrews, A. E., Activities of Polar Bodies of *Cerebratulus*. In: Arch. Entwickelungsmechanik d. Organism. Bd. 6, p. 228—248, 1898.

gesammten Peripherie, beschränken sich aber bei dem zweiten im wesentlichen auf zwei Pole, die sich spitz ausziehen. Die feinen Protoplasmastrahlen sind anfangs und längere Zeit hindurch sehr kurz, später verlängern sich namentlich diejenigen des ersten Richtungskörperchens bedeutend. Andrews hat die Filarthätigkeit der Richtungskörperchen von *Cerebratulus lacteus*, die ihm als Object dienten, bis in das Larvalstadium verfolgen können, alsdann verlor er die Körperchen aus den Augen.

3. Die Eiablage.

a. Die Zeit der Geschlechtsreife

fällt in der Nordsee und im Mittelmeer im Allgemeinen in die Frühlings- und Sommermonate, dehnt sich aber nach den Beobachtungen von McIntosh auch in der Nordsee bis in den Winter hinein aus. Leider sind unsere Beobachtungen über diese Verhältnisse sehr unvollkommen; ausser den genannten Meeren wissen wir nur noch Einiges über die Küsten Neu-Englands*), wo ebenfalls der Sommer bevorzugt wird. Das Nähere ist aus den Tabellen auf S. 322 und 323 ersichtlich.

b. Die Art und Weise der Eiablage.

Die Eier werden seltener einzeln, wie bei *Oerstedia dorsalis* (nach Hoffmann No. 142 und Barrois No. 148) und *Lineus lacteus* (nach Metschnikoff No. 175), abgelegt, sondern meist zu Schnüren oder Ballen vereinigt abgesetzt, wie bei *Cephalothrix galatheae* (nach Dieck No. 126), *Eunemertes gracilis* (nach McIntosh No. 125), *Geonemertes australiensis* (nach Dendy No. 231), *Amphiporus ochraceus* (nach Coe*), *Malacobdella grossa* (nach Hoffmann No. 144), *Lineus gesserensis* (nach Desor No. 66, M. Schultze No. 76 u. a.) und wahrscheinlich den meisten anderen Nemertinen.

Dabei kann das Legegeschäft derartig vor sich gehen, dass der gesammte Inhalt der Ovarien, der in der Regel aus einer grösseren Anzahl von Eiern besteht, auf einmal den mütterlichen Körper verlässt, wie das bei *Lineus gesserensis* wiederholt beobachtet worden ist oder dass die Eier einzeln in grösseren oder geringeren Intervallen aus dem Ovarium austreten. Den letzteren Modus hat Dieck (No. 126) von *Cephalothrix galatheae* beschrieben, und ähnlich vollzieht sich auch die Eiablage bei *Geonemertes australiensis*, welche nach Dendy (No. 231) dreimal innerhalb 20 Tagen grössere Mengen von Eiern ausstiess.

Mit den Eiern tritt aus den Ovarien eine wässrige, wahrscheinlich eiweisshaltige Flüssigkeit aus, welche die einzelnen Eier umgiebt, ausserdem aber wird von den Hautdrüsen, welche mitunter, wie bei *Carinella*, eine starke Vermehrung zur Zeit der Geschlechtsreife erfahren, in

*) Coe, R. W., Notes on the times of breeding of some common New-England Nemerteans. In: Science, N. S. Vol. 9. 1899, p. 167—169.

a. Tabelle der Geschlechtsreife europäischer Arten.

Species.	A. Nordsee und Canal.	B. Mittelmeer.	Gewährsmann.
Carinella annulata (Mont.)	Juni (Ablage)	?	Dalyell.
„ *superba* (Köll.)	Juni (Ablage)	?	Joubin
„ *polymorpha* (Ren.)	Juli (Ablage)	Mai (Ablage)	Joubin
Cephalothrix linearis (Rathke)	Januar—Juni (Reife)	?	McIntosh
Eunemertes gracilis Johnst.	Mai (Ablage)	Mai (Ablage)	A) McIntosh, B) Bürger
„ *neesi* (Oerst.)	März und April (Ablage)	?	McIntosh
„ *carcinophila* Köll.	April (Ablage)	?	McIntesh
Prosorhochmus claparèdi Kef.	Juli—October (mit Embryonen)	Juni und Juli (mit Embryonen)	A) McIntosh und Chapuis, B) Bürger (Neapel)
„ *korotneffi* Bürg.	—	Mai—Juli (mit Embryonen)	Kerotneff (Nizza)
Amphiporus lactifloreus (Johnst.)	Januar—April brit. Küste Juni u. August franz. Küste (Ablage)	April (Ablage)	A) McIntosh u. Joubin, B) Joubin
„ *pulcher* (Johnst.)	Juni	?	McIntosh
„ *bioculatus* M'Int.	August (mit reifem Sperma)	?	McIntosh
Drepanophorus spectabilis (Qtrf.)	Juli—November (Ablage in der Gefangenschaft)	?	McIntosh
Tetrastemma candidum (Müll.)	Mai—Herbst (Ablage)	April (mit reifen Eiern)	A) McIntosh, B) Joubin
„ *flavidum* (Ehrbg.)	Juni—Herbst (Ablage)	?	Riches, Joubin
„ *vermiculus* (Qrtf.)	Mai (Ablage)	?	McIntosh
Oerstedia dorsalis (Zool. Dan.)	April—Juni (Ablage)	April—Juli	Joubin
Lineus longissimus (Gunnorus).	Mai, Juni und September (Reife)	?	Dallyell, McIntosh
„ *gesserensis* (Müll.)	Januar—Mai (Ablage)	?	McIntosh
„ *lacteus* (Gr.)	?	Mai (Ablage)	Joubin
„ *bilineatus* (M'Int.)	Juni (Eiablage*)	?	Dalyell
Micrura fasciolata (Ehrbg.)	October—December (Reife)	?	McIntosh, Riches
„ *purpurea* (Dalyell)	April—Juni (Reife)	?	McIntosh, Joubin
„ *lactea* (Hubr.)	November (Ablage)	?	Riches
Cerebratulus marginatus Ren.	?	März u. April (Ablage)	Coe

β. Tabelle der Geschlechtsreife nordamerikanischer Arten.

Species.	A. New Haven	B. Woods Holl.	Gewährsmann
Carinella pellucida Coe	Juli	Juli	Coe
Cephalothrix linearis (Rathke)	—	August	Coe
Parapolia aurantiaca Coe	—	August	Coe
Valencinia rubens Coe	—	August	Coe
Eunemertes carcinophila Köll.	Juli—August südliche Küste von Neu-England		Coe
„ *(Emplectonema) gigantea* Verr.	August	—	Verrill
Amphiporus ochraceus Verr.	Mai—Juni	—	Coe
„ *virescens* Verr.	—	Juli—August	Coe
Testrastemma candidum (Müll.)	Juli—August	Juli—August	Coe
„ *vermiculus* (Qtrf.)	—	August	Coe
Lineus gesserensis (Müll.)	Februar—Juni an der südlichen Küste von Neu-England		Coe
	Mitte Sommers an der Küste von Maine		Verrill
„ *socicalis* (Leidy)	Mitte Winters	—	Coe
„ *bicolor* Verr.	Juli im Vineyard-Sound		Coe
Micrura caeca Verr.		August	Coe
„ *affinis* Verr.	Mitte Sommers		Verrill
Cerebratutus lacteus Verr.	Februar—April	Im Frühsommer an der Küste von Maine	Coe
„ *leidyi* Verr.	October	Juli—Anfang August	Coe
„ *luridus* Verr.	Im August am Cape Cod		Verrill

*) Nach Chapuis (No. 198) vivipar.

der Regel bei der Eiablage ein gallertartiges Secret abgesondert, das die aus den zahlreichen Ovarien entlassenen Eier zu Schnüren oder Ballen miteinander verklebt. Tritt, wie bei *Lineus gesserensis*, der Inhalt der Ovarien auf einmal aus, so bewahrt derselbe in dem gallertartigen Hautsecret die Form der Ovarien, so dass die Eischnüre aus einer Anzahl birnförmig gestalteter Eiklümpchen zusammengesetzt sind.

Ausserdem sind die Eier, wie Dieck (No. 126) für *Cephalothrix galatheae*, Lehedinsky (vgl. op. cit. p. 317) für *Drepanophorus spectabilis* und *Tetrastemma vermiculus* angiebt, von einer doppelten Hülle umgeben.

Das Mutterthier klebt seine Eier an Fremdkörper, mit Vorliebe an die Unterseite von Steinen, aber auch mitunter an andere Thiere. Z. B. *Oerstedia rustica*, eine Commensale von *Cynthia rustica*, heftet ihre Eier an die Kiemenfäden dieser Ascidie an (Joubin op. cit. p. 297).

Die Nemertinen legen ihre Eier übrigens keineswegs immer in der Gefangenschaft ab. Coe hat z. B. beobachtet, dass ein *Cerebratulus lacteus* dieselben mehr als zwei Monate zurückhielt und alsdann zu Grunde ging, ohne dass die Eier sich dem Anschein nach verändert hätten.

Die Zahl der Eier, welche die Nemertinen produciren, ist ganz allgemein bei den unbewaffneten Arten, viel grösser als bei den bewaffneten. Nach Coe liefert ein *Cerebratulus lacteus* von $1^1/_2$ m Länge 50000 bis $^1/_4$ Million Eier. Wie viel Eier mögen da Exemplare von 8 m Länge, welche nicht selten sind, geben, oder gar jene riesigen *Lineus longissimus*, von denen sogar ein 27 m langes Thier beobachtet worden ist!

Uebrigens sei schon an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sich die Enopla direct, die Anopla (vielleicht allgemein) mit mehr oder minder ausgeprägter Metamorphose entwickeln, so dass die grössere Reproductionskraft den letzteren, welche zum Theil frei schwimmende Larven erzeugen, eigenthümlich ist.

Die Nemertinen sind selten lebendig gebärend. Letzteres ist von einigen Metanemertinen, nämlich *Prosorhochmus claparèdi* und *korotneffi*, *Monopora vivipara*, *Borlasia malovskyi* (die beiden letzten Arten sind wahrscheinlich ebenfalls dem Genus *Prosorhochmus* zuzurechnen) *Tetrastemma lacustris*, einer Süsswassernemertine, und wenigen Heteronemertinen, z. B. *Lineus bilineatus* (nach Chapuis und Riches) und *viviparus* Isler*) bekannt. Die den mütterlichen Körper verlassenden Jungen pflegen bis auf die Geschlechtsorgane fertig entwickelt zu sein.

*) Isler, E., Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. Inaugural-Dissertation. Basel. 1900.

4. Die Befruchtung

findet sowohl ausserhalb als innerhalb des mütterlichen Körpers statt.

Ersteren Fall hat man z. B. bei *Lineus gesserensis*, *Eunemertes gracilis*, *Oerstedia dorsalis* und *Malacobdella grossa* beobachtet und ferner künstlich bei vielen anderen Nemertinen erzielt.

Nämlich Coe hat neuerdings (vgl. op. cit. p. 319) mit Erfolg die künstliche Befruchtung bei *Cephalothrix linearis*, *Cerebratulus marginatus, leidyi*, *Micrura caeca* und etlichen anderen Heteronemertinen angewandt. Er öffnete die von reifen Eiern strotzenden Weibchen mittels je eines Längsschnittes am Rücken rechts und links vom Rhynchocölom. Die Contractionen des also verletzten Thieres liessen darauf die Eier austreten. Spermatozoen verschaffte er sich durch Punctation geschlechtsreifer Männchen mit einer feinen Nadel. Coe empfiehlt diese Art der Gewinnung von Samen, um nicht zu vieldavon zu erhalten, weil sonst leicht doppelte Befruchtung der Eier und abnorme Entwickelung derselben eintreten.

Eine Befruchtung innerhalb des mütterlichen Körpers erfolgt z. B. bei *Cephalothrix galatheae*, *Geonemertes australiensis*, *Tetrastemma lacustre* und ist ferner für alle lebendig gebärenden Arten anzunehmen und unter letzteren bereits für *Prosorhochmus* (*Monopora*) *viviparus* von Salensky (No. 187) nachgewiesen worden.

Die Befruchtung der Weibchen vollzieht sich z. B. bei *Tetrastemma lacustre* nach G. du Plessis (No. 249), indem ein Männchen seine Geschlechtsproducte in das Wassor spritzt und diese durch die Geschlechtsöffnungen in die Ovarien eindringen, um die Eier zu besamen. Es kann also ein Männchen auf einmal mehrere Weibchen befruchten. Damit hängt wohl die Erscheinung zusammen, dass sich die Männchen im Vergleich zu don Weibchen bei diesen gesellig lebenden Würmern sehr viel seltener finden. Ein Gleiches ist nach Dieck (No. 126) bei *Cephalothrix galatheae* der Fall. Bei dieser Art wird ein Männchen (die ebenfalls selten sind) sein Sperma gleichzeitig über 5 oder 6 mit ihm gemeinsam einen Eibeutel von *Galathea strigosa* bewohnende Weibchen ausgiessen.

Bei *Geonemertes australiensis* scheint geradezu eine Begattung stattzufinden, denn das geschlechtsreife Männchen wurde auf dem Rücken des geschlechtsreifen Weibchens sitzend angetroffen (Dendy No. 231).

Die Spermatozoen dringen natürlich durch die Ausfuhrgänge der Ovarien in diese ein.

Die intimeren Vorgänge der Befruchtung sind zum ersten Male eingehend von Coe 1899 (vgl. op. cit. p. 319) bei *Cerebratulus* geschildert worden.

Das Spermatozoon dringt in das Ei vor oder während der Erzeugung der Richtungskörper ein. Es vermag in das Ei an

jedem beliebigen Puncte zu gelangen, aber in der Mehrzahl der Fälle bohrt es sich an demjenigen Pole in das Ei ein, welcher dem durch den Austritt der Richtungskörperchen ausgezeichneten gegenüberliegt. Dieses ist geradezu Regel, wenn die Befruchtung stattfindet, ehe sich noch das Keimbläschen verändert hat. Aber auch der Pol, wo die Richtungskörperchen auftreten, muss als bevorzugte Eintrittsstelle des Samenthierchens gelten.

Gewöhnlich bemerkt man die Gegenwart des Spermatozoons im Ei erst 10—15 Minuten nach seinem Eintritt infolge einer Strahlensphäre, mit der es sich umgiebt. Solange sich das Ei noch im Stadium des intacten Keimbläschen befindet, verbleibt das Spermatozoon nahe der Peripherie und seiner Eintrittsstelle. Es verharrt hier bis nach der Bildung der ersten Richtungsspindel. Alsdann wandert es gegen das Centrum des Eies, und nach hier (oder auf dem Wege dorthin) kommt ihm später der weibliche Vorkern entgegen. Die Vereinigung findet im Centrum statt, unter amöboiden Bewegungen beider Kerne. Bei *Cerebratulus leidyi* verflossen vom Eintritt des Spermatozoons bis zu seiner völligen Verschmelzung mit dem weiblichen Vorkern 55 Minuten.

Fig. XLVI.

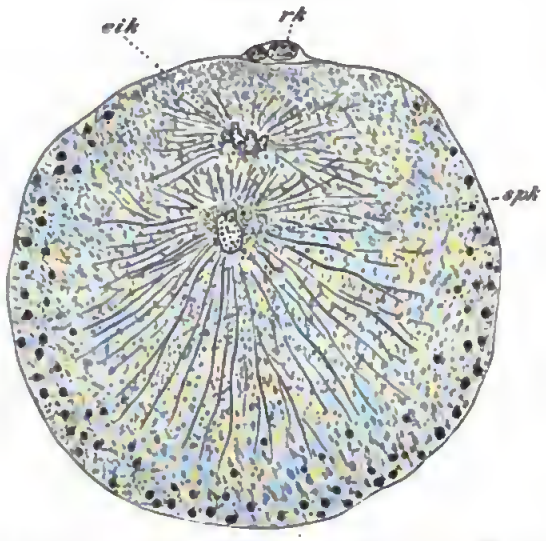


Fig. XLVI. *Cerebratulus marginatus*. Das Ei kurz vor der Verschmelzung von Ei- und Samenkern. Letzterer mit zwei Centrosomen und enorm entwickelter Sphäre auf den Eikern zuwandernd.

Es bedeuten *eik* = Eikern, *rk* = Richtungskörperchen, *spk* = Samenkern.

(Nach W. R. Coe op. cit p. 319.)

Häufiger wird der Kopf des Spermatozoons im Ei von zwei Centrosomen und zwei Sphären, die eine Spindel vereinigt, begleitet, welche wandernd den Spermakern schliesslich zwischen sich nehmen. Die Strahlensphären des Spermakerns erreichen ihre grösste Entfaltung unmittelbar vor des letzteren Verschmelzung mit dem Eikern. Darnach beginnen sie zu degeneriren.

5. Die Furchung.

Ueber die Furchung der Nemertineneier sind wir am eingehendsten durch die gediegenen Untersuchungen von J. Barrois (No. 148) unterrichtet worden. Diese Studien wurden neuerdings durch W. R. Coe*) ergänzt. Wir dürfen beide zu einem Ganzen verschmelzen.

Bei dem Ei von *Micrura caeca* erscheint nach Coe die erste Furche eine Stunde und zehn Minuten nach der Befruchtung, eine Temperatur von 20° C. vorausgesetzt. Die beiden Blastomeren sind anfänglich auffällig weit voneinander getrennt und hängen nur durch eine schmale Brücke von Protoplasma zusammen, später jedoch pressen sie sich fester aneinander. Die erste Furche ist, wie die zweite, eine meridionale. Die zweite Furche erfolgt aber nicht vollständig rechtwinklig zur ersten, so dass zwei der nun entstandenen vier Blastomeren etwas höher zu liegen kommen, als die anderen beiden. Indessen sind die vier Blastomeren durchaus gleich gross und weisen auch, was ihr Protoplasma anbetrifft, keine Unterschiede auf, indem eine jede der vier Theilzellen ein Viertel jenes fein granulirten Protoplasmas besitzt, das sich während der Befruchtung am animalen Pol ansammelte, und ein Viertel des Deutoplasmas, welches gleichzeitig den vegetativen Pol einnahm. Unmittelbar nach ihrer Entstehung zeigen die vier Blastomeren eine beinahe völlig kugelige Form, so dass sie sich nur mit einem ganz geringen Theil ihrer Oberflächen berühren und in der Mitte einen grossen Raum zwischen sich lassen. Aber schon etwa zehn Minuten später sind die vier Zellen derart dicht aneinander gerückt, dass sie zusammen ein Viereck bilden und jener Hohlraum, die Furchungshöhle, bis auf einen geringen Rest verschwunden ist. Eine Seite des Vierecks misst ungefähr den Durchmesser des unsegmentirten Eis.

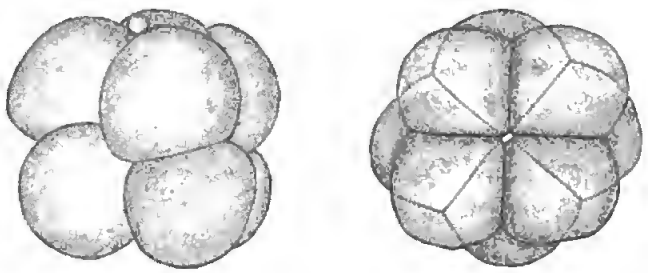
Coe erblickt in der abweichenden Stellung der zweiten Furche das erste Anzeichen der „spiraligen Natur" der Eifurchung, welche Barrois bei gewissen Nemertinen entdeckte. Diese Eigenthümlichkeit macht sich in der Folge viel auffallender geltend, und Coe weist nach, dass sie sich schon durch die abweichende Stellung, welche von nun an die Kerntheilungsspindeln einnehmen, anbahnt.

Bei der dritten Klüftung, welche durch die Erzeugung einer äquatorial verlaufenden Furche abgeschlossen wird, sind die aufwärts gerichteten Spindeln in allen Zellen (dem Zeiger der Uhr folgend) etwas nach rechts geneigt. Dadurch erklärt es sich, warum die jetzt entstandenen acht Zellen sich von Anfang an nicht vollständig decken, sondern die vier oberen Zellen ein wenig auswärts, und zwar nach rechts verschoben von den vier unteren liegen. (Fig. XLVII). Wiederum sind die acht Theilungsproducte anfänglich fast kugelig. Die oberen vier sind wenig, aber deutlich grösser als die unteren, und anfänglich weiter voneinander

*) Coe, R. W., Development of the Pilidium of certain Nemerteans. In: Transact. Connect. Ac. Bd. 10, p. 235—262, tab. 31—35, 1899.

getrennt als jene. Alsbald rücken sie jedoch ebenfalls zusammen und verschieben sich dabei so weit nach rechts, dass sie fast genau mitten in die Intervalle der vier unteren Zellen zu liegen kommen (Fig. XLVII). Diese Rotation erklärt Coe zweifellos treffend physikalisch als eine Folge der Oberflächenspannung. Es alterniren also die oberen und unteren Zellen miteinander. Die Furchungshöhle ist klein.

Während der vierten Klüftung theilen sich die oberen vier Zellen schief abwärts und nach rechts hin, die unteren vier hingegen schief aufwärts und nach links hin. Coe nennt diese Klüftung, der Stellung der Spindeln und der daraus resultirenden spiralig gedrehten Theilung gemäss, „left-handed". Die fünfte Klüftung ist aber eine „right-handed", die sechste wiederum „left-handed" und so fort. Bei allen Klüftungen tritt, wie bei der dritten, eine derartige Weiterverschiebung der Furchungszellen ein, dass die verschiedenen Zonen derselben regelmässig miteinander alterniren.



A *B*

Fig. XLVII.

A. Ei von *Micrura caeca* im achtzelligen Stadium, von der Seite gesehen.
B. Dasselbe, von oben gesehen.
Nach Coe (op. cit. p. 327).

Das 16zellige Stadium wird durch dem Aequator parallele Furchen erreicht, gleichfalls das 32zellige, wie Barrois wenigstens für *Amphiporus lactifloreus* nachgewiesen hat; dagegen erlangt das Ei dieser Metamertine sein 64zelliges Stadium in Folge meridionaler Furchen. Von nun ab wird die Regelmässigkeit des Furchungsprocesses dadurch nach Barrois gestört, dass gleichzeitig meridionale und dem Aequator parallele Theilungen der Furchungszellen stattfinden.

Auch Coe macht hinsichtlich des Eies von *Micrura caeca* auf eine Einbusse der Gesetzmässigkeit des Klüftungsprocesses in vorgerückten Stadien aufmerksam. Bei der sechsten Klüftung nämlich theilen sich einige der 32 Zellen früher als die anderen, so dass sich etliche Zwischenstadien zwischen dem 32- und 64zelligen Stadium einschieben.

Eine Folgeerscheinung der spiraligen Theilung und Drehung der Furchungszellen ist der bereits von Barrois beobachtete Vorgang, dass sich die Abkömmlinge der vier oberen Zellen (des achtzelligen Stadiums)

allmählich zum unteren Pol, die vier der unteren zum oberen Pol vorschieben. Barrois hat diesen Process auch figürlich dargestellt.

Der geschilderte Typus der Eifurchung verdient viel mehr total äqual genannt zu werden, als, dem geringfügigen Grösseunterschiede Rechnung tragend, welcher sich im achtzelligen Stadium zwischen den vier oberen und vier unteren Zellen bemerkbar macht, total inäqual, zumal derselbe in den späteren Stadien der Eifurchung sich nicht aufrecht erhält.

Als total äqualen dürfte man ferner den Furchungsprocess der Eier bezeichnen von *Lineus gesserensis* (Barrois No. 148), *Lineus lacteus* (Metschnikoff No. 175), *Cephalothrix galatheae* (Dieck No. 126), *Oerstedia dorsalis* (Barrois No. 148), *Malacobdella grossa* (Hoffmann No. 144).

Dagegen verläuft der Furchungsprocess bei den Eiern einiger Metanemertinen auffällig inäqual. Wir verdanken die eingehendere Schilderung eines solchen J. Lebedinsky*).

Das Ei von *Tetrastemma vermiculus* theilt sich durch zwei meridionale, zu einander senkrechte Furchen in vier gleich grosse Blastomeren, welche eine röhrenförmige, oben und unten geöffnete Segmentationshöhle begrenzen. Die äquatoriale Furche indessen zerlegt das Ei in zwei wesentlich ungleiche Hälften, nämlich vier obere kleinere und vier untere grössere Zellen. Diese Differenz erhält und verstärkt sich in der Folge. Ein Gleiches hat Lebedinsky am Ei von *Drepanophorus spectabilis* beobachtet und früher Salensky (No. 187) bei *Monopora vivipara***).

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es bei diesen Eiern (wie allgemein im Thierreich) der animale Pol ist, welcher die kleineren Zellen enthält, während bei *Micrura caeca* nach Coe auf die animale Eihälfte die grösseren Zellen durch die äquatoriale Furche abgetheilt werden.

Es darf nicht verschwiegen werden, dass Lebedinsky eine totale inäquale Furchung auch bei *Oerstedia dorsalis*, *Amphiporus****) und *Eunemertes*†) beobachtet haben will und dieselbe für *Prosorhochmus claparèdi* und *korotneffi* postulirt, da letztere eine bipolare Blastula besitzen.

6. Die Bildung der Blastula und Differenzirung der Keimblätter.

Hinsichtlich des Eies von *Micrura caeca* berichtet Coe, dass ungefähr neun Stunden nach der Befruchtung Cilien an der Aussenfläche sämmtlicher Zellen erscheinen und der Embryo anfängt zu schwimmen.

Mit der Entwickelung der Cilien macht sich eine Bipolarität des

*) Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte der Nemertinen. In: Arch. mikros. Anat. Bd. 49, p. 503—556 und 623—650, tab. 21—23, 1897.

**) wahrscheinlich = *Prosorhochmus viviparus*.

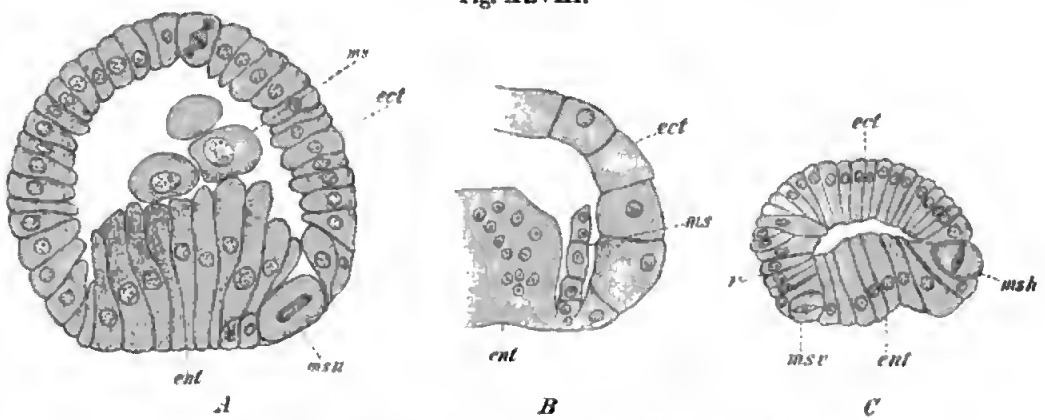
***) fehlt Angabe der Art.

†) fehlt Angabe der Art.

Furchungsproductes, welches nunmehr eine Blastula vorstellt, geltend, indem die Zellen des einen (animalen oder oberen) Poles sich mehr abplatten und etwa cubisch werden, die des anderen (vegetativen oder unteren) dagegen sich zu hohen Prismen umbilden. Die Blastula rotirt nur um eine einzige Axe und vollzieht zwei bis drei Umdrehungen in der Secunde.

Das Ei von *Tetrastemma vermiculus* repräsentirt nach Lebedinsky bereits im 32zelligen Stadium eine bipolare Blastula mit einer derartigen Differenzirung der Zellen, wie wir sie eben beschrieben haben. Indessen verwischt sich hier der Grössenunterschied der Zellen beider Pole mit der weiteren Segmentation des Zellmaterials der Blastula allmählich wieder fast gänzlich. Lebedinsky bekämpft die Angaben von Barrois und

Fig. XLVIII.



A. Verticaler Schnitt durch die Blastula von *Cerebratulus marginatus*.
Es bedeuten: *ect* Ektoderm, *ent* Entoderm, *ms* Mesodermzellen, *msu* Urmesodermzelle.
Nach Coe (op. cit. p. 327).

B. Verticaler Schnitt durch die junge Gastrula von *Lineus gesserensis*.
Es bedeuten: *ect* Ektoderm, *ent* Entoderm, *ms* Mesoderm.
Nach Arnold (op. cit. p. 309).

C. Paramedianer Längsschnitt durch die junge Gastrula von *Drepanophorus spectabilis*.
Es bedeuten: *ect* Ektoderm, *ent* Entoderm, *msv* und *msh* vordere und hintere Urmesodermzelle der linken Seite des Embryos, *r* Rüsselanlage.
Nach Lebedinsky (op. cit. p. 317).

Hoffmann, dass bei gewissen Nemertinen (*Amphiporus lactifloreus* und *Oerstedia dorsalis*) das Endresultat der Eifurchung in einer Morula bestände, und, wie ich glaube, mit Recht.

Die Segmentationshöhle, welche sich bei den herangezogenen Beispielen schon mit dem Beginn der Eiklüftung auffällig geltend macht, ist wohl ganz allgemein sehr geräumig in der Nemertinenblastula entwickelt.

Im Blastulastadium differenziren sich die drei Keimblätter.

In den abgeplatteten Zellen des dorsalen Umfangs der Blastulas haben wir das Ektoderm, in den hohen, säulenförmigen des ventralen das

Entoderm vor uns (Fig. XLVIII, A). Das Mesoderm leitet sich nach Coe wahrscheinlich aus zwei verschiedenen Quellen her, nämlich 1) aus einer grossen, hinteren Polzelle (wie bei den Anneliden) und 2) von einigen Entodermzellen.

Coe hat die Entstehung des Mesoderms am besten — obwohl nicht völlig befriedigend — bei *Cerebratulus marginatus* verfolgen können. Hier sollen etliche der Entodermzellen, in Folge des starken Wachsthums, welches sie erfahren, aus ihrem Verbande hinaus in die Segmentationshöhle gedrängt werden, in deren Flüssigkeit sie flottiren, und nunmehr zu Mutterzellen dos Mesoderms werden. Ausserdem aber soll die hintere Polzelle, welche ventral zwischen Ektoderm und Entoderm gelegen ist, durch fortgesetzte Theilung Mesoderm erzeugen (Fig. XLVIII, A, *msu*). Coe lässt aber die Möglichkeit offen, dass sich das gesammte Mesoderm von einer einzigen Polzelle ableitet, dass, mit anderen Worten, die aus dem Verbande des Entoderms in die Segmentationshöhle hinein geschobenen Zellelemente von jener Polzelle abstammen. Jedenfalls ist aber soviel sicher, dass das Mesoderm aus jener hohen Zellschicht derivirt, welche die ventrale Wandung der Blastula bildet.

Coe's Untersuchungen bedeuten also in diesem Punkte eine Bestätigung der embryologischen Studien Metschnikoff's (1882, No. 175); ferner sind sie im Verein mit den Beobachtungen Arnold's sehr geeignet, die Darstellung Huhrecht's betreffs der Mesodermentstehung definitiv abzuweisen.

Huhrecht (1885, No. 192) und Arnold*) haben sich beide mit der Entwickelungsgeschichte von *Lineus gesserensis* (Desor'sche Larve) beschäftigt.

Nach Hubrecht entsteht das Mesoderm erst im Gastrulastadium. Es leitet sich aus Ektoderm und Entoderm ab. In beiden Keimblätteru nämlich theilen sich an den verschiedensten Orten eine Reihe von Zellen quer, und die der Segmentationshöhle zugewandten Zellhälften emancipiren sich, indem sie in das Blastocöl hinein auswandern. Arnold hingegen hat Beweise nur dafür erlangen können, dass die Entstehung des Mesoderms eine localisirte Erscheinung ist, da er eine Erzeugung von Mesoderm stets an zwei bestimmten Stellen, nämlich rechts und links vom Blastoporus, wahrnahm (Fig. XLVIII, B). Wie Huhrecht beobachtete auch Arnold die Mesodermerzeugung erst in der Gastrula.

Salensky's (1884, No. 187) Resultate, welche am Ei von *Monopora vivipara* gewonnen wurden, stimmen wiederum mehr mit Huhrecht's überein, da nach ersterem das Mesoderm an mehreren Orten der Blastula freilich durch Emigration von Blastodermzellen seinen Ursprung nehmen soll.

Sehr entschieden spricht sich aber Lehedinsky (1897, op. cit. p. 317) gegen eine Entstehung des Mesoderms in Folge einer Emigration von Blastodermzellen aus, sei es im Blastulastadium oder später; eben-

*) op. cit. p. 309.

sowenig giebt er Hubrecht Recht, sondern leitet bei *Tetrastemma vermiculus* und *Drepanophorus spectabilis* das Mesoderm aus vier grossen Zellen ab, die vor und hinter dem Entodermfelde paarweis gelagert sind und dasselbe vom Ektoderm abgrenzen (Fig. XLVIII, C, *msv*, *msh*). Lebedinsky hat diese vier Zellen bereits frühzeitig im Blastulastadium erkennen können. Indessen treten sie erst relativ spät in Thätigkeit, nämlich erst nach der Gastrulation, nachdem sich bereits die Anlage des Rüssels und der Kopfdrüse constatiren lässt.

Die positiven, wie mir scheint unantastbaren Angaben Lobedinsky's über den Ursprung des Mesoderms machen es im Verein mit den Resultaten von Coe und Arnold sehr wahrscheinlich, dass das Mesoderm allgemein bei den Nemertinen aus einigen wenigen, vielleicht immer paarweis vorhandenen, durch besondere Grösse und Gestalt ausgezeichneten Zellen entsteht, welche sich auf der Grenze von Ekto- und Entoderm vorfinden und bereits frühzeitig in der Blastula erkennen lassen.

Während man früher die Blastula vielfach als eine radiäre schilderte, haben die neueren Untersuchungen ergeben, dass dieselbe, wenn überhaupt, so nur anfangs radiär, später aber hipolar und bilateralsymmetrisch gebaut ist. In vortrefflicher Weise lässt dieses besonders die Blastula der Metanemertinen erkennen. Bei ihr prägt sich der bilateralsymmetrische, hipolare Bau nach Lebedinsky z. B. bei *Tetrastemma vermiculus* und *Drepanophorus spectabilis* durch die Anlage der Kopfdrüse, des Entodermfeldes und die Anordnung der vier Urmesodermzellen aus.

Das Blastulastadium macht der Embryo wohl auch in dem Falle, wo die Erzeugung einer freischwimmenden Larve sich in die Entwickelung einschiebt, regelmässig innerhalb der Eihülle durch.

7. Die Gastrulation.

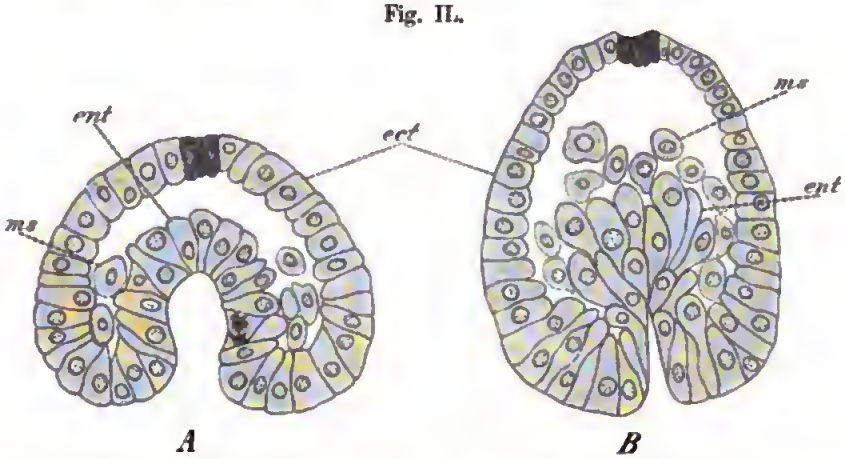
Es steht ausser Frage, dass diejenigen Autoren, welche bei den Nemertinen eine Delaminationsgastrula beschrieben, sich geirrt haben und die Invaginationsgastrula ausnahmslos Regel ist*).

*) Nach Heffmann (No. 142 und 144) soll bei *Oerstedia dorsalis* und *Malacobdella grossa* keine invaginatorische Gastrula entstehen, sondern das Entoderm sich von den inneren Zellen der mehrschichtigen Blastulawandung, oder, wo die Blastula, wie bei *Malacobdella*, keine Höhlung aufweist (was aber wahrscheinlich ein Irrthum ist), von dem im Centrum gelegenen Zellmaterial gebildet werden. Ich halte diesen Entwickelungsmodus, im Hinblick auf den uns in neuerer Zeit von anderen Metanemertinen bekannt gewordenen, für höchst unwahrscheinlich, trotzdem ihm Barreis' Untersuchungen (No. 148), besonders auch soweit sie *Oerstedia dorsalis* betreffen, eine gewisse Stütze gewähren. Lebedinsky erklärt die den neueren Befunden widersprechenden Beobachtungen von Heffmann und Barrois dadurch, dass er annimmt, dass Barrois Embryonen untersuchte, welche bereits drei Tage alt waren, und Heffmann solche von vier und sechs Tagen etudirte und jene Autoren dieselben für ganz junge Entwickelungsstadien hielten. Lebedinsky fährt wörtlich fort: „Die Stadien, welche beide Autoren als die frühesten und zur Keimblätterbildung bezüglichen halten, sind in Wirklichkeit die späteren, in welchen das Entoderm seine provisorische Mehrschichtigkeit verliert und die Darmwand wiederum einschichtig wird."

Die Gastrulation vollzieht sich, indem die Blastula an ihrem ventralen Umfang eine Einstülpung erfährt. Die Einstülpung erscheint mitunter, wie bei *Cephalothrix galatheae*, schon an dem noch in voller Furchung begriffenen Ei und wird öfters dadurch eingeleitet, dass sich die zur Einstülpung kommende Fläche der Blastula vorher abplattet. Dieser Vorgang ist z. B. bei *Lineus lacteus*, *gesserensis* und *Cerebratulus marginatus* beobachtet worden.

Man kann die Invagination, welche an der Blastula auftritt, eine vollkommene oder partielle nennen, je nachdem, ob die gesammte untere Fläche der Blastula, also ihre ganze ventrale Hälfte, oder nur ein Theil derselben eingestülpt wird. In diesem Falle vollzieht sich die

Fig. II.



A. Senkrechter Schnitt durch die Gastrula von *Cerebratulus leidyi*, 17 Stunden nach der Befruchtung. Vergr. 500.

B. Senkrechter Schnitt durch die Gastrula von *Cerebratulus marginatus*. Vergr. 300.

Es bedeuten: *ect* Ektoderm, *ent* Entoderm, *ms* Mesoderm.

Nach Coe (op. cit. p. 327).

Gastrulation ausserordentlich schematisch, wie bei *Lineus lacteus*, *gesserensis*, *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi* (gemäss Metschnikoff, J. Barrois, Hubrecht und Coe). (Fig. IL, A.)

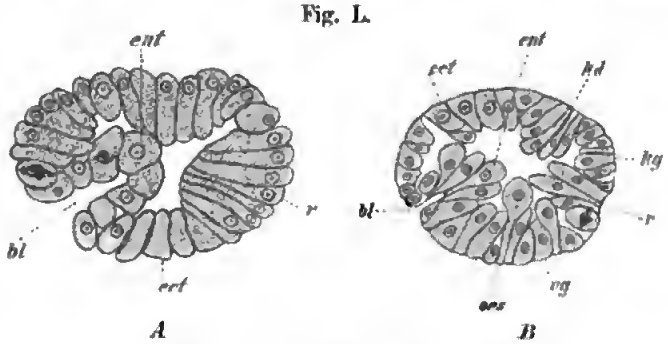
Coe folgert, an die auffallende Regelmässigkeit des Gastrulationsprocesses von *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi* anknüpfend, dass dieselbe in der Dotterarmuth der Eier dieser Arten begründet sei, und fügt als Gegensätze *Cerebratulus lacteus* und *marginatus* hinzu, bei deren an Dotter sehr reichen Eiern der Gastrulationsprocess wesentlich anders und in unserem Sinne partiell verläuft.

Während nämlich bei *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi* das Entodermfeld sich einstülpt, ohne dass die Entodermzellen sich in ihrer Lagerung zu einander verändern, findet bei der Gastrulation von *Cerebratulus lacteus* und *marginatus* eine völlige Umlagerung der Zellen statt, die sich dann später, um das Archenteron zu bilden, ganz neu gruppiren. Der ursprüngliche Zusammenhang der Entodermzellen wird also in diesem

Falle vorübergehend aufgelöst; die Entodermzellen bewegen sich nicht als Zellschicht in das Innere der Blastula, sondern wuchern, durcheinander gewürfelt, als ein Ballen in das Blastocöl hinein (Fig. IL, B).

Es ist einleuchtend, dass sich im letzteren Fall die Entwickelung des Gastrocöls anders abspielt, als bei der regelmässigen Gastrulation. Bei dieser bildet sich das Gastrocöl Schritt für Schritt mit der fortschreitenden Invagination aus und ist von Anfang an relativ geräumig. Wo aber das Entoderm in einer Weise wie bei *Cerebratulus lacteus* und *marginatus* in das Blastocöl hineindringt, muss die Gastralhöhle anfangs sehr geringfügig sein und eventuell nur einen engen Spalt wie bei *Cerebratulus marginatus* vorstellen. Wir deuteten bereits an, dass sie sich hier erst bei der Umordnung der Entodermzellen ausbildet, und haben noch hinzuzufügen, dass sich alsdann ein ebenso geräumiges Gastrocöl nachträglich herstellt, wie bei den Eiern von *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi*.

Fig. L.



A. Gastrula von *Drepanophorus spectabilis*.
B. Gastrula von *Tetrastemma vermiculus*.
Es bedeuten: *bl* Blastoporus, *ect* Ektoderm, *ent* Entoderm, *kd* Kopfdrüse, *kg* Frontalorgan (= Kopfgrube), *oes* primäres Stomodäum, *r* Rüssel, *vg* ventrales Ganglion des Gehirns. Nach Lebedinsky (op. cit. p. 317).

Der Gastrulationsprocess der Eier der Metanemertinen erinnert uns bald mehr an die regelmässige Gastrulation, bald indess mehr an den bei *Cerebratulus marginatus* und *lacteus* beobachteten Vorgang. Für beide Typen bringen Lebedinsky's Studien je einen Beleg. Der erstere herrscht bei *Drepanophorus spectabilis*, letzterer bei *Tetrastemma vermiculus*. Bei *Drepanophorus spectabilis* beginnt die Invagination etwas excentrisch nahe dem hinteren Rande des Entodermfeldes und vollzieht sich anfangs sehr langsam (Fig. XLVIII, C). Nach und nach werden auch die vorderen Partieen des Entodermfeldes in die Einstülpung hineingezogen, und es bildet sich ganz gleichmässig ein tiefer Entodermsack mit geräumigem Gastrocöl aus (Fig. L, A). Während des Invaginationsprocesses vermehren sich die Entodermzellen mittelst karyokinetischer Theilung und verwandeln sich aus schlanken, langen Cylinderzellen in annähernd würfelförmige. Der Entodermsack richtet sein blindes Ende nach vorn, der breite Blastoporus öffnet sich nahe dem Hinterende und erscheint am lebenden Embryo als eine länglichovale, quer liegende Oeffnung.

Bei *Tetrastemma vermiculus* stülpt sich zuerst der vordere Rand des Entodermfeldes ein. Der Invaginationsprocess leitet sich dadurch ein, dass sich einige der Entodermzellen stark verlängern, kolbenförmig werden und mit ihren kolbenförmig verdickten Enden in das Blastocöl vordringen. Ein Gastrocöl deutet sich nur durch eine äusserst flache Einbuchtung an, und dass überhaupt eine Invagination stattfindet, lässt sich eigentlich nur aus der Lagerung der Kerne der Entodermzellen schliessen, welche im Längsschnitt durch den Embryo einen Halbkreis formiren. Nachträglich gelangt auch die hintere, grössere Hälfte des Entodermfeldes zur Einstülpung, indessen wird damit das Gastrocöl nicht geräumiger. Am Schluss der Invagination stellt das eingestülpte Entoderm ein etwa birnförmiges Gebilde vor, dass sich aus grossen, flaschenförmigen Entodermzellen zusammensetzt. Sie umgrenzen ein sehr kleines Gastrocöl, welches sich mittelst eines ziemlich engen Blastoporus ebenfalls am hinteren Ende des Embryos nach aussen öffnet (Fig. L, B). Uebrigens entwickelt sich auch bei *Tetrastemma vermiculus* in späteren Stadien des Embryos noch eine wesentlich geräumigere Gastralhöhle.

Wahrscheinlich ist die Art und Weise des Gastrulationsprocesses, wie er bei *Tetrastemma vermiculus* von statten geht, die häufigere unter den Metanemertinen. Nach Barrois (No. 148) verläuft er derart bei *Amphiporus lactifloreus*, nach Salensky (No. 187) bei *Monopora vivipara* und nach meinen eigenen Untersuchungen (No. 256) bei *Prosorhochmus claparèdi* und *korotneffi*.

Die Gastrula ist in allen Fällen bilateralsymmetrisch gebaut.

8. Die Entwickelungstypen.

Nach beendigter Gastrulation geht die Entwickelung bei den verschiedenen Nemertinen weit auseinander, indem bei manchen aus der Gastrula sich Larvenformen entwickeln, die erst in sich den Nemertinenembryo erzeugen, bei anderen hingegen eine Metamorphose nur durch eine einfache Häutung angedeutet ist, oder auch diese ausbleibt und sich somit die Gastrula ganz direct zur jungen Nemertine weiter entwickelt.

Bei der Entwickelung mit ausgesprochener Metamorphose haben wir zwei Larvenformen kennen gelernt. Die eine ist nach ihrer Form Pilidium genannt worden; sie schwimmt frei umher und wird gelegentlich massenhaft im Meeresauftrieb angetroffen. Die andere verlässt die Eischnüre nicht; diese wurde nach ihrem Entdecker als Desor'sche Larve bezeichnet. Wir unterscheiden mithin:

I. den directen Entwickelungstypus;
II. den indirecten Entwickelungstypus:
  1) durch die Desor'sche Larve,
  2) durch das Pilidium.

Zwischen directem und indirectem Entwickelungstypus ist durch Dieck (No. 126) ein Uebergang in *Cephalothrix galatheae* bekannt geworden, wo der Embryo nur Spuren einer Verwandlung aufweist.

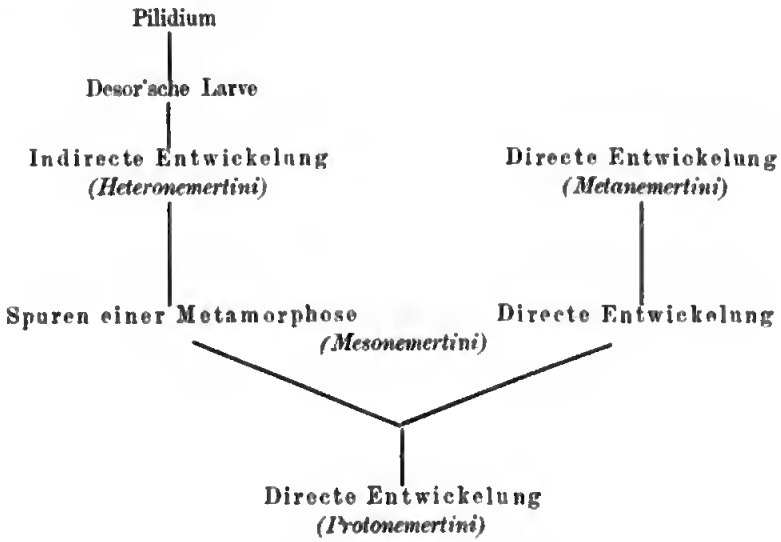
Fragen wir uns, bei welchen Nemertinen der eine oder andere Entwickelungstypus stattfindet, und ob wir im Hinblick auf die systematischen Abtheilungen bestimmte Regeln aufstellen können, so sind wir zunächst zu dem Geständniss gezwungen, dass unsere embryologischen Kenntnisse bei den Nemertinen auf relativ wenigen Arten basiren und unter ihnen Vertreter wichtiger Familien, ja sogar Ordnungen fehlen. Die Arten, bei welchen wir die entscheidenden entwickelungsgeschichtlichen Vorgänge kennen, sind die folgenden:

	Species	Entwickelungstypus	Beobachter
Mesonemertini			
	Cephalothrix linearis	direct	Barrois, Coe
	„ *galatheae*	mit Spuren einer Metamorphose	Dieck
Metanemertini			
	Eunemertes carcinophila	direct	Barrois
	Prosorhochmus claparèdi	„	Bürger
	„ *korotneffi*	„	Bürger
	Monopora vivipara	„	Salensky
	Amphiporus lactifloreus	„	Barrois
	„ *ochraceus*	„	Coe
	„ *virescens*	„	Coe
	Drepanophorus spectabilis	„	Barrois, Lebedinsky
	Tetrastemma candidum	„	Barrois
	„ *vermiculus*	„	Lebedinsky
	Oerstedia dorsalis	„	Barrois, Hoffmann
	Malacobdella grossa	„	Hoffmann
Heteronemertini			
	Lineus gesserensis	Desor'sche Larve	Desor, Barrois, Hubrecht, Arnold u. A.
	Lineus (??) lacteus	Pilidium	Metschnikoff
	Micrura caeca	„	Coe
	Cerebratulus marginatus	„	Coe
	„ *leidyi*	„	Coe
	„ *lacteus*	„	Coe und Wilson

Aus der voranstehenden Liste ist zu erkennen, dass wir über die Entwickelung der Protonemertinen völlig im Dunkeln sind und auch über die Embryologie der Eupolidae, der ursprünglicheren Familie der Heteronemertinen, nichts wissen. Indessen lässt sich aus dem Thatsächlichen schliessen, dass der directe Entwickelungstypus bei den Metanemertinen, der indirecte bei den Heteronemertinen herrscht und auch wahrscheinlich für die Mesonemertinen gilt.

Es ist ferner kaum zweifelhaft, dass für die geschwänzten Lineiden die Entwickelung durch das Pilidium charakteristisch ist. Ich bin durchaus geneigt anzunehmen, dass sich die beiden Unterordnungen der Lineiden Amicrurae und Micrurae durch ihre Entwickelung unterscheiden, indem bei ersteren (also den Gattungen *Lineus* und *Euborlasia*) die Desor'sche Larve sich einschiebt, bei letzteren hingegen (also den Gattungen *Micrura*, *Cerebratulus* und *Langia*) das Pilidium. Meiner Hypothese steht entgegen, dass sich bei *Lineus lacteus* ein Pilidium ausbilden soll, indess bin ich ebensowenig wie Coe überzeugt, dass es sich in Wirklichkeit um einen *Lineus* handelt. Die Confusion der Gattungen war in keiner Familie grösser, als in der der Lineiden.

Im Gegensatz zu Dieck (No. 126) bin ich der Ansicht, dass der ursprünglichere Entwickelungstypus der Nemertinen der directe ist und die frei schwimmende Larve, welche sich thatsächlich bei den höchsten Formen vorfindet, am Schluss steht. Ich möchte meine Ideen in dem folgenden Schema ausdrücken:



Von den verschiedenen Entwickelungstypen ist uns der indirecte am längsten und genauesten bekannt. Sowohl die Schicksale der Desor'schen Larve, als auch die Entwicklung der Nemertine innerhalb des Pilidiums ist, wie wir in der historischen Einleitung darlegten, wiederholt und eingehend studirt worden. Dagegen wurden wir über die directe Entwickelung erst neuordings durch die Untersuchungen Lebedinsky's in befriedigender Weise orientirt.

Da es die Tendenz dieses Buches mit sich bringt, der historischen Entwickelung unserer Kenntnisse möglichst Rechnung zu tragen, so wollen wir denjenigen Typus voranstellen, mit welchem die Klärung unseres Wissens von der Embryologie der Nemertinen am innigsten verwoben ist, nämlich das Pilidium.

9. Die indirecte Entwickelung.

A. Entwickelung durch das Pilidium.

1) Die Entstehung des Pilidiums.

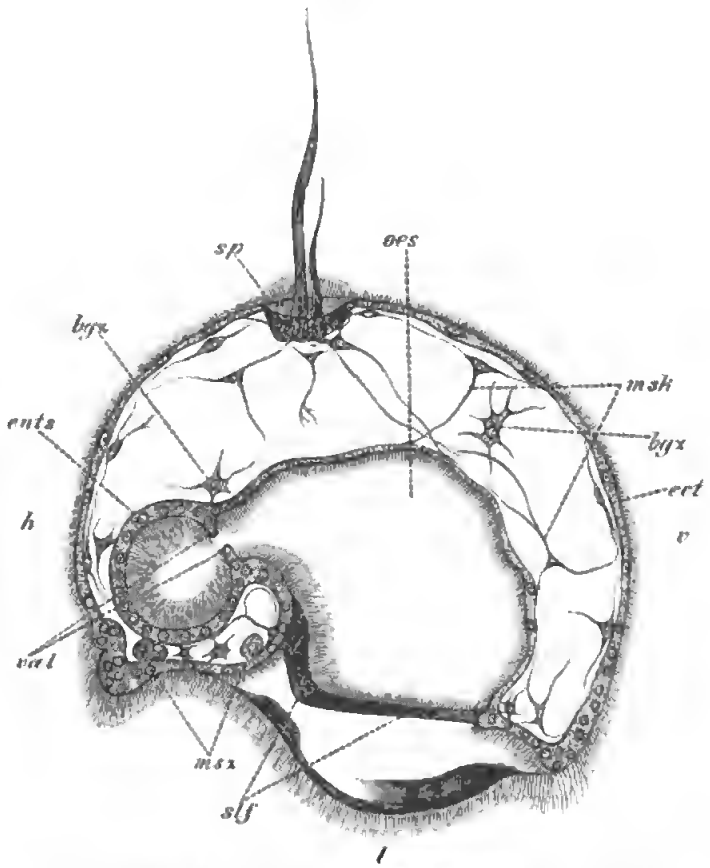
Wir haben die Gastrula der Heteronemertinen und speciell die von *Micrura caeca* in einem Stadium verlassen, in dem sie sich ungefähr 15 Stunden nach der Befruchtung des Eies befindet. Zu dieser Zeit traten die ersten charakteristischen Veränderungen auf, welche die Gastrula zum Pilidium umgestalten. Am dorsalen Pol der Gastrula macht sich ein Feldchen von Ektodermzellen besonders bemerkbar, da sie, im Gegensatz zu den übrigen, schmälere und dunklere Zellkörper vorstellen und sich mit zahlreichen, langen Geisseln bedecken, die weit und auffällig über das Wimperkleid der Gastrula hinausragen. Etwas später beginnen sich die Ektodermzellen des dorsalen Umfangs der Gastrula abzuplatten — aber mit Ausnahme derjenigen des Scheitelfeldes — wobei ihre Zellgrenzen undeutlicher werden. Der in ihnen ursprünglich in Form kleiner Kügelchen enthaltene Dotter wird resorbirt, das Ektoderm wird völlig durchsichtig und füllt sich vorübergehend mit hellen Vacuolen an.

In Folge der Abplattung und der damit verbundenon Streckung der Zellen wächst die Gastrula bedeutend. Alsdanu, etwa 24 Stunden nach der Befruchtung, dehnt sich das Ektoderm an den seitlichen Kanten der (bilateralen) Gastrula nach unten aus und erzeugt damit die für das typische Pilidium wie keine seiner anderen Eigenthümlichkeiten charakteristischen Bildungen, die Seitenlappen. In der nächsten Zeit verschmelzen die Geisselhaare des Scheitelfeldes, welches wir als Scheitelplatte bezeichnen, miteinander, um eine einzige, besonders dicke Geissel zu formen, oder auch häufig deren mehrere, sobald der Verschmelzungsprocess weniger allgemein und innig war. Schliesslich verlängern sich die Cilien des Wimperkleides merklich im Bereich des unteren Randes des jungen Pilidiums, welcher durch die ursprünglichen ventralen Kanten der Gastrula und die Umrisse der Seitenlappen repräsentirt wird. Damit ist die Wimperschnur des Pilidiums erzeugt (Taf. XVI, Fig. 3a—3o).

Bereits 24 Stunden nach der Befruchtung erwies sich das Archenteron nach Coe bei *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi* in zwei wesentlich verschiedene Abschnitte getheilt: der vordere, buccale Abschnitt oder Oesophagus besitzt eine Wand aus abgeplatteten Zellen, während der hintere, blind geschlossene, der eigentliche Darm, von hohen Cylinderzellen umgrenzt wird. Der Wimperpelz, welcher den Darm auskleidet besteht aus längeren Wimpern, als der des Oesophagus. Beide Abschnitte besitzen überdies eine weitere Abgronzung gegeneinander durch einen tief in das Innere des Archenterons vorspringenden, ringförmigen Zellwulst, welchor von etwa sechs Zellen gebildet wird, die der Wimpern entbehren. Coe nennt diese Bildung treffend eine Valvula (Fig. LI, *val*).

Coe giebt der Vermuthung Raum, dass wir in der Valvula das Rudiment jenes soliden Zellwulstes vor uns haben, welcher in der Desor'schen Larve — wie die Untersuchungen von Hubrecht und Arnold übereinstimmend erwiesen haben — Oesophagus und Darm zeitweilig vollständig gegeneinander abschliesst. Auch die Valvula des Pilidiums vermag vermöge der amöboiden Veränderlichkeit ihrer Zellen die Communication

Fig. LI.



Linke Hälfte des Pilidiums von *Micrura caeca*; 10 Tage alt.
Es bedeuten: *bgz* Bindegewebszellen, *ect* Ektoderm, *ents* Entodermsack = Mitteldarm, *h* hinten, *l* Seitenlappen, *msk* Muskelzellen, *msz* unveränderte Mesodermzellen, *oes* Oesophagus = Vorderdarm, *slf* Schlundfalte, *sp* Scheitelplatte, *v* vorn, *val* Valvula.
Nach Coe (op. cit. p. 327).

der beiden Abschnitte der verdauenden Cavität vorübergehend aufzuheben.

Leider sind wir über die Genese des Darmtractus vom Pilidium auch heute noch nicht völlig im Klaren.

Darüber herrscht kein Zweifel, dass der hintere Abschnitt, der eigentliche Darm, entodermalen Ursprungs ist, d. h. von dem eingestülpten Entoderm gebildet wird, indessen fragt es sich, ob auch der als

Oesophagus bezeichnete Abschnitt entodermaler Natur ist, oder nicht einer nachträglichen Ektodermeinstülpung, welche sich in Continuität mit der Entodermeinstülpung vollzog — von letzterer gewissermassen nachgezogen wurde — seine Entstehung verdankt.

Diese Frage ist, seitdem ich sie aufwarf (1894, No. 241) und mich zu Gunsten des ektodermalen Ursprungs des Pilidiumoesophagus entschied, mehrfach mit Einbeziehung der Desor'schen Larve discutirt worden. Hubrecht glaubte bei der letzteren auch den Oesophagus aus dem Entoderm ableiten zu müssen, indessen erschien Arnold der ektodermale Ursprung dieses Darmabschnittes weit natürlicher. Arnold macht besonders geltend, dass die Theilung des Archenterons, wie sie in der Desor'schen Larve durch den Zellpfropf geschaffen wird, ein sehr auffallendes, allein stehendes Factum ist. Dass dasselbe aber sehr ungezwungen sich erklärt, wenn wir einen ektodermalen Ursprung des Oesophagus annehmen, da dann der Blastoporus an den Ort verschoben werden muss, wo sich der Zellpfropf befindet, ein Verschluss des Blastoporus aber eine sehr verbreitete Erscheinung ist. Ferner müssen wir für die Nephridien (denn es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass jene Gebilde, die aus dem Oesophagus ihren Ursprung nehmen und als Nephridien gedeutet wurden, thatsächlich die Nephridien sind) auf eine ektodermale Descendenz bestehen. Ich selbst habe früher auf die auffallenden histologischen Unterschiede hingewiesen, die sich im Epithel des Oesophagus und eigentlichen Darmes des Pilidiums geltend machen und eine verschiedenartige Genese vermuthen lassen.

Coe schloss sich der von Arnold und mir vertretenen Ansicht an, dass sowohl im Pilidium, als auch der Desor'schen Larve der Oesophagus aus dem Ektoderm sich bildet, und auch Lebedinsky wurde durch seine embryologischen Untersuchungen an verschiedenen Metanemertinen dazu geführt, unsere Behauptung zu unterstützen, weil bei der directen Entwickelung der Oesophagus stets aus einer ektodermalen Einstülpung hervorgeht.

Darnach repräsentirt der hintere, als eigentlicher Darm bezeichnete intestinale Abschnitt den Entodermsack, die Valvula den Blastoporus, der Oesophagus eine Ektodermeinstülpung und der Mund eine mit letzterer entstandene Oeffnung.

Alle diese Theile haben ihr vollständiges Homologon in der Desor'schen Larve.

Der Entodermsack des Pilidiums biegt sich stark nach hinten, so dass er fast an die hintere Entodermwand anstösst.

Während die Gastrula sich in ein Pilidium umformt, haben die Mesodermzellen eine lebhafte Thätigkeit entfaltet.

Die Mesodermzellen befinden sich, wie wir schon bei der Abhandlung ihrer Entstehung sagten, in der Segmentationshöhle und stellen verhältnissmässig grosse, knglige oder eiförmige Gebilde vor (Fig. IL). Sie flottiren anfangs frei in dem Blastocöl, das sich auch in der Gastrula

sehr geräumig erhält und mit einer wässrigen Flüssigkeit angefüllt ist (Taf. XVII, Fig. 1). Allmählich verwandelt sich dank eines Secretes der Mesodermzellen jener liquor in eine mehr gelatinöse, minder flüssige Masse, in der es den Mesodermzellen schwerer fällt, sich zu bewegen. Die Mesodermzellen, welche sich inzwischen noch vermehrt haben, und zwar, wie Wilson*) und Coe beobachteten, mittelst mitotischer Theilung, nehmen mehr und mehr die Gestalt von Amöben an. In der Folge verlängern sich ihre Fortsätze bedeutend, das Plasma, aus denen sie bestehen, bekommt eine fibrilläre Structur, während der Zellkörper feinkörnig wird.

Währenddessen geht ein Theil dieser Zellen aus dem wandernden Stadium in ein sessiles über, indem sie sich mit den Enden ihrer verzweigten Fortsätze an entgegengesetzten Partien der äusseren Wandung des im Entstehen begriffenen Pilidiums oder auch seines Darmes festheften. Es spannen sich z. B. Zellen zwischen Scheitelplatte und dem Rücken des Darmes, oder jener und den Rändern der Lappen, oder quer von Seitenwand zu Seitenwand im Pilidium aus. Nach diesem Geschehniss lassen sich mit aller Deutlichkeit an den derart umgewandelten Mesodermzellen contractile Bewegungen feststellen; sie haben sich mithin zu Muskelzellen differenzirt.

Ein anderer Theil der Zellen, welcher sich namentlich unter dem Archenteron und in den Lappen ansammelt, kommt hier zur Ruhe, aber ihre ursprüngliche ovoide oder amöbenartige Gestalt bewahrend (Fig. LI, *msz*). Diese Zellen spielen im Pilidium keine Rolle, dagegen bilden sie einen Reservefonds von Mesodermzellen, welcher der jungen Nemertine zu guto kommt, wie Coe richtig ausgeführt hat.

2. Das fertige Pilidium.

Die äussere Form des Pilidiums, wolches, wie andere polagische Wesen, fast völlig durchsichtig ist, wurde uns durch seinen Entdecker J. Müller (No. 59) bekannt, und sein feinerer Bau besonders durch Bütschli (No. 121), R. Leuckart und Pagenstecher (No. 88), Salensky (No. 200), meine Untersuchungen (No. 241 und 256) und schliesslich Coe's eingehende Studien erschlossen.

Das Pilidium besitzt in der Regel eine glocken- oder helmförmige Gestalt (Taf. XVI, Fig. 1, 4, 5, 6, 8, 9 und 11). Von den Seitenrändern des Helmes oder der immer etwas seitlich zusammengedrückten Glocke, denn das Pilidium ist länger als breit (Taf. XVI, Fig. 2 und 10), hängt meistens je ein Lappen herab, welcher öfters rundlich und recht breit und lang ist (Taf. XVI, Fig. 4 und 5), mitunter hingegen nur je einen schmalen, ohrförmigen Zipfel repräsentirt (Taf. XVI, Fig. 10 und 11).

*) Wilson, B. Charlos, Activities of mesenchyme in certain larvae. In: Reprint from Zoological Bulletin. Bd. 2. No. 1. p. 15—23. Boston 1898.

Bei manchen Pilidien ist auch der vordere und hintere Rand so stark nach unten verlängert, dass man bei ihnen von vier grossen Lappen reden kann.

Durch Coe kennen wir einige genaue Maasse gewisser Pilidien. Das Pilidium von *Micrura caeca* (Taf. XVI, Fig. 6) besitzt einen Längsdurchmesser von 0,14—0,15 mm, wenn es sechs oder acht Tage alt ist, und misst fast genau ebensoviel von der Scheitelplatte bis zum Grunde der Lappen. Das Pilidium von *Cerebratulus marginatus* ist dagegen am Ende des siebenten Tages etwa 0,27 mm lang, aber von der Scheitelplatte bis zum unteren Rande der Lappen gemessen nur 0,21 mm hoch. Das letztere Pilidium kann hinsichtlich seiner Proportionen eher als Typus gelten, wie das erstere (Taf. XVI, Fig. 5).

Salensky hat das Pilidium passend mit einer Meduse verglichen. Er unterschied dementsprechend am Pilidium die convexe, äussere Fläche als Umbrella, die concave, innere als Subumbrella. Letztere ist die orale. Denjenigen Abschnitt des Pilidiums, welcher den Entodermsack enthält, bezeichnen wir als den hinteren.

Der weit ausdehnbare, rundliche, elliptische oder trianguläre Mund — es ist nicht der Blastoporus, sondern gemäss unserer Auffassung die Oeffnung einer röhrenförmigen Ektodermeinstülpung, welche sich in Continuität mit der Invagination des Entodermsacks vollzog — liegt etwas excentrisch, dem Vorderende des Pilidiums genähert, und ist nach Coe mit dicken Lippen versehen (Fig. LI). Er führt in den Darm des Pilidiums, welcher, wie wir bei der Abhandlung der Entstehung des Pilidiums ausführten, aus dem ektodermalen Oesophagus und dem entodermalen eigentlichen Darm oder Entodermsack sich zusammensetzt. Der Oesophagus ist vielfach bedeutend geräumiger als der Entodermsack, unregelmässig trichterförmig und ziemlich senkrecht im Pilidium aufsteigend. Der Entodermsack ist nach hinten und unten umgebogen und kuglig oder eiförmig. Diese beiden, wie wir annehmen genetisch verschiedenen Darmabschnitte sind durch eine willkürlich verschliessbare Valvula getrennt (Fig. LI, *val*).

Um den Darm herum erfolgt die Anlage der Nemertine (Taf. XVI, Fig. 5 *embr*).

Umbrella und Subumbrella werden durch die scharf marquirten Ränder der Glocke resp. die Lappen voneinander getrennt.

Die gesammte Umbrella und Subumbrella ist mit einem dünnen Pelz sehr zarter Cilien bedeckt, deren Länge sich, wie Coe bemerkt hat, nach der Dicke der Zellen richtet, welche die Cilien tragen.

Die Cilien werden länger, dicker und dichter sowohl an den Rändern der Glocke, als auch der Lappen, und erzeugen hier eine Wimperschnur deren Grund mitunter durch ein Pigment gefärbt ist (Fig. LI und Taf. XVI, Fig. 5). An dem höchsten Punkte des Helmes oder der Glocke befindet sich eine sehr dicke und lange Geissel, welche aber nichts anderes ist, wie Bütschli gezeigt hat, als ein Schopf sehr langer miteinander verklebter und verwickelter Cilien. Uebrigens treten ge-

legentlich anstatt der einzigen Geissel mehrere auf (Taf. XVI, Fig. 5 u. 6). Das Pilidium schwimmt, die Geissel steil aufwärts gerichtet, und hält sich nahe dem Spiegel des Wassers auf.

Die umbrellare Fläche bedecken sehr dünne, aber ziemlich grosse fünf- und sechsseitige Zellen, welche in der Mitte einen kleinen, rundlichen, oder, wie Coe bei *Micrura caeca* meint, scheibenförmigen Kern bergen, welcher bei jener Art ein Achtel des Zelldurchmessers misst. Coe giebt ferner an, dass die umbrellare Fläche mit Ausschluss der Lappen bei *Micrura caeca* von 60—80 solcher Zellen bekleidet wird. Diese Zellen setzen sich continuirlich auf die Aussenfläche der Lappen fort, werden aber hier dicker, kleiner und folglich zahlreicher und nehmen schliesslich in den Rändern eine hohe, säulenförmige Gestalt an. Sie stellen also an diesem Orte längliche, dünne Prismen mit meist elliptischen Kernen vor, die sich dicht aneinander pressen (Fig. LI).

Ganz ähnlich wie im Rande der Lappen verhält sich das Larvenepithel am Gipfel des Pilidiums an der Basis der Geissel, hier eine kreisförmige Verdickung erzeugend, welche man als die Scheitelplatte bezeichnet hat (Fig. LI, *sp*).

Die subumbrellare Fläche, deren Bezirk in Folge der grossen Mundöffnung sehr gering ist, wird von dickeren und kleineren Zellen bedeckt, als im allgemeinen die umbrellare. Am Rande des Mundes verlängern sie sich noch mehr und erzeugen hier die Lippen. Die Lippen stellen nach Coe weit vorspringende Wülste vor, welche durch längere und stärkere Cilien als die subumbrellare Fläche ausgezeichnet sind. Die Lippen vereinigen sich vorn, laufen aber nach rückwärts auseinander, um sich in ein Paar besonderer Falten fortzusetzen, die Schlundfalten, wie sie ihr Entdecker Coe genannt hat. Die ansehnlichen Schlundfalten sind ebenfalls durch höhere Zellen gebildet und mit längeren und stärkeren Wimpern besetzt (als das übrige Schlundepithel) und verlaufen jederseits im Schlunde schräg abwärts gerichtet von hinten nach vorn (Fig. LI, *slf*).

Die Schlundfalten dienen dazu — was ebenfalls Coe nachwies — die Einfuhr und Ausfuhr in den des Afters entbehrenden Darmtractus des Pilidiums zu regeln. Sie bewirken, dass die Nahrung im vorderen Abschnitt des Mundes eintritt und das Unnütze im hinteren Abschnitt des Mundes wieder austritt.

Coe fand die Schlundfalten („buccal ridges") ausserordentlich auffallend im Pilidium von *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi*, schwächer bei *Cerebratulus lacteus* und *marginatus* entwickelt.

Das den Oesophagus auskleidende Epithel verhält sich bei den verschiedenen Pilidiumarten verschieden.

Wo der Oesophagus, wie z. B. bei *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi*, ausserordentlich geräumig ist, wird sein Epithel von stark abgeplatteten Zellen gebildet, wo er indessen eine vergleichsweise engere Cavität repräsentirt, wie bei *Cerebratulus marginatus* und *lacteus*, gewinnen

die Zellen eine mehr cubische oder cylindrische Form. Immer aber sind die Zellen des Oesophagus mit einem Wimperpelz bekleidet, welcher aus kürzeren Wimpern besteht, als der des Mitteldarms, und auch weniger dicht ist als jener, sich aber nach der Valvula zu allmählich verlängert und verstärkt (Fig. LI). Es findet sich im Oesophagus nur diese eine Sorte von Epithelzellen vor.

Oesophagus und Darm des Pilidiums sind durch eine Valvula getrennt, welche nach Coe durch etwa sechs Zellen gebildet wird, die mehr oder minder tief in die verdauende Cavität vorspringen. Die Zellen der Valvula entbehren der Wimpern (Fig. LI, *val*).

Die Zellen, welche das Epithel des eigentlichen Darmes bilden, sind immer sehr hoch und säulenförmig, mit in der Regel aufgerichteten elliptischen Kernen; wo die Zellen sehr schmal werden, wie im Pilidium von *Cerebratulus marginatus*, nehmen die Kerne eine spindelige Form an. Alle Zellen tragen längere und stärkere Wimpern, als die des Oesophagus (Fig. LI).

Besonders bemerkenswerth ist es, dass sich in dem eigentlichen Darm (= Entodermsack) zwei Sorten von Zellen vorfinden, nämlich die oben beschriebenen, welche Farbstoffe, z. B. Hämatoxylin, kaum aufnehmen, und Zellen, die sich sehr intensiv damit tingiren. Das Protoplasma der letzteren ist auffallender granulirt als das der übrigen. Diese Zellen wurden von Salensky entdeckt (No. 200), welcher sie als Nervenzellen deutete. Ich habe sie später (No. 241) gleichfalls studirt, bin aber der Meinung, dass es Drüsenzellen sind (Taf. XVII, Fig. 1, *dz*). Meine Ansicht ist auch von ihrem letzten Untersucher, Coe, als höchst wahrscheinlich richtig anerkannt worden. Coe betont, dass diese Zellen grosse Aehnlichkeit mit den Drüsenzellen des Mitteldarms der erwachsenen Nemertine haben.

Seine hohe Durchsichtigkeit verdankt das Pilidium einer glashellen Gallertsubstanz, welche die Hauptmasse des Pilidiums bildet, da sie überall zwischen Umbrella und Subumbrella und auch in den Lappen entwickelt ist.

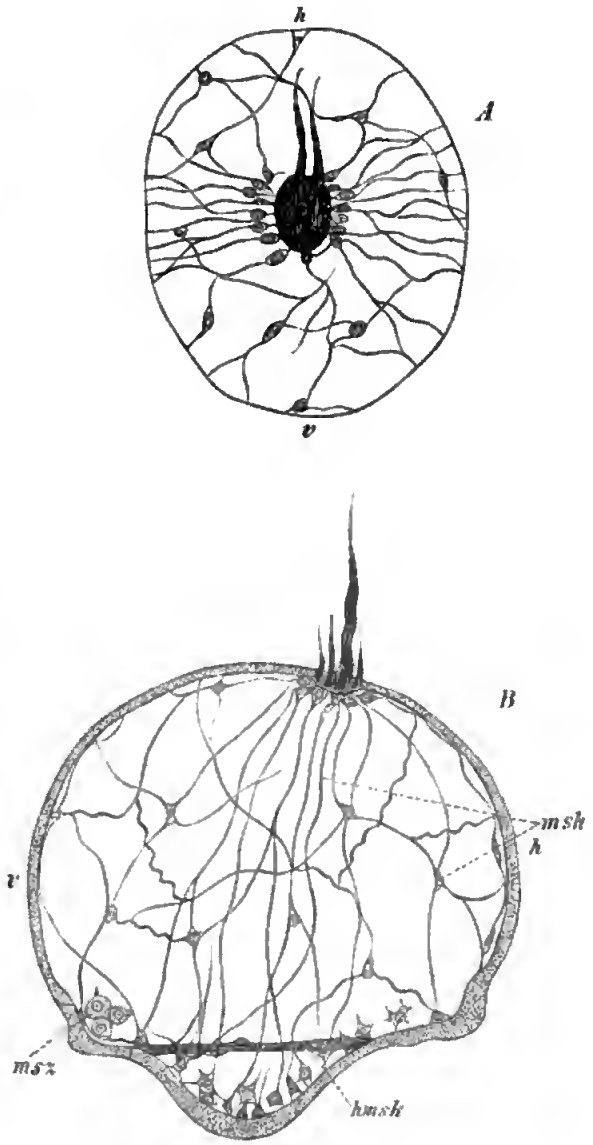
Die Gallerte repräsentirt mit den in sie eingeschlossenen Zellen das Mesoderm des Pilidiums. Wir unterscheiden im allgemeinen drei Sorten von Zellen:

1) Zellen, welche eine rundliche, eiförmige oder amöbenartige Gestalt besitzen und demnach das Aussehen der ursprünglichen Mesodermzellen im Wesentlichen bewahrt haben. Dieselben finden sich haufenweis besonders unter dem Darm und in den Lappen. Coe sagt von ihnen, dass sich diese Zellen für die Entwickelung des jungen Pilidiums aufsparen (Fig. LI und LII, B, *msz*). Es sind also Reservezellen.

2) Vertheilen sich überall in der Gallerte sternförmige Zellen mit kleinen, kugligen Kernen. Dieses sind die Bindegewebszellen des Pilidiums, wie sich solche auch in der gelatinösen Substanz anderer Aufgussthierchen reichlich vorfinden (Fig. LI, *bgz*).

3) Muskelzellen, mit in der Regel stark entwickelten, verzweigten contractilen Fasern. Nach Coe misst der ovale Kern der Muskelzellen etwa 0,003 mm im Längsdurchmesser. Er ist von einer dünnen Schicht vollständig durchsichtigen Protoplasmas umgeben, von der zwei, drei oder mehr contractile Fasern nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen. Die Muskelfasern sind stark lichtbrechend und verlaufen im allgemeinen nicht gestreckt, sondern leicht gebogen. Sie vermögen sich nicht allein zu verkürzen, sondern spiralig, wie der Stiel einer Vorticella, aufzurollen.

Fig. LII.



Das Pilidium von *Micrura caeca*.
A. Von oben gesehen.
B. In der Seitenansicht.
Es bedeuten: *h* hinten, *hmsk* horizontales Muskelbündel, *msk* Muskelzellen, *msz* unveränderte Mesodermzellen, *v* vorn.
Nach Coe (op. cit. p. 327).

Das Muskelsystem des Pilidiums ist bereits am zweiten oder dritten Tage nach der Befruchtung des Eies ziemlich vollständig entwickelt. Es zerlegt sich:

a. in zwei Muskelbänder, welche die Scheitelplatte mit den Lappen verbinden. Es ist dieses der am stärksten entwickelte Theil der Pilidiummusculatur (Fig. LII, A und B). Nach Coe erweist sich derselbe bei *Micrura caeca* und *Cerebratulus leidyi* folgendermassen gebaut: Dicht unter den säulenförmigen Zellen der Scheitelplatte liegen jederseits sechs oder acht Muskelzellen. Jede derselben sendet eine

oder zwei dünne, lange und verzweigte Muskelfasern aus, welche ihren Weg, dicht unter dem umbrellaren Epithel verlaufend, nach unten in die Lappen nehmen und sich zum Theil an den Epithelzellen des unteren Randes der Lappen verankern, zum Theil unterwegs mit solchen Muskelfasern anastomosiren, die aus den Lappen kommen. Letztere nehmen ihren Ursprung aus einer Anzahl von Muskelzellen, die dicht am Epithel des unteren Randes der Lappen gelegen sind. Sie ziehen aufwärts und verbinden sich, soweit sie nicht mit den ihnen entgegen kommenden Muskelfibrillen anastomosirten, mit der Scheitelplatte. Ausserdem verknüpfen sich die Muskelzellen der Scheitelplatte mit je einer oder zwei Fasern direct mit den Epithelzellen der Scheitelplatte, und die Muskelzellen der Lappen senden auch Fortsätze in die verschiedensten Gegenden der Lappen aus.

Dieses complicirte Muskelsystem erlaubt einerseits, dass die Scheitelplatte beträchtlich eingezogen werden kann, andererseits eine schnelle Bewegung der Lappen in irgend welcher Richtung.

b. in einen Muskelstrang, welcher die Scheitelplatte mit dem vorderen Dache des Oesophagus verbindet (Taf. XVI, Fig. 4 und 5). Dieser Muskelstrang ist ebenfalls an den Zellen der Scheitelplatte inserirt und strahlt hier trichterförmig aus. Er durchsetzt mitten die Gallerte, wird, sich der subumbrellaren Fläche nähernd, allmählich dünner und spaltet sich über dem Oesophagus derart, dass sich der grössere Theil seiner Fibrillen oben und jederseits am vorderen Dache des Oesophagus festheftet, ein Theil indessen sich bis in die Lappen hinein verlängert. Dieser Muskel ist in gewissen Pilidien der auffallendste, so z. B. in dem von *Cerebratulus marginatus* resp. dem *Pilidium gyrans*, bei anderen hingegen, wie dem von *Cerebratulus leidyi* und *Micrura caeca*, ist er nur durch einige wenige zarte, weit voneinander getrennte Muskelfasern angedeutet, worauf Coe aufmerksam gemacht hat (Fig. LI). Dieser Muskel wird denselben Einfluss auf die Scheitelplatte haben, wie der vorige.

Mir scheint es, nach der starken Ausbildung dieses Muskels bei *Cerebratulus marginatus* zu schliessen und seiner schwachen bei *Micrura caeca*, wo hingegen der vorige (unter a beschriebene Muskel) sehr stark entwickelt ist, während dieser sich im Pilidium von *Cerebratulus marginatus* resp. beim *Pilidium gyrans* nur in unbedeutender Ausbildung vorfindet, dass beide Sorten von Muskeln sich gegenseitig ersetzten, also entweder der Scheitelplatten-Lappenmuskel (a) oder der Scheitelplatten-Darmmuskel (b) stark prävalirt.

c. In je ein dünnes, rundliches Muskelfibrillenbündel, welches horizontal dicht über der subumbrellaren Fläche von vorn nach hinten zu beiden Seiten des Mundes verläuft. Ihre Fasern sind festgeheftet am vorderen und hinteren Rande des Pilidiums und anastomosiren mit anderen Muskelzellen (Fig. LII, *hmsk*).

d. In besonders reich verästelte, vielfach sternförmige Muskelzellen welche ein Netzwerk an der vorderen und hinteren umbrellaren Fläche des Pilidiums erzeugen. Sie anastomosiren mit den mit der Scheitelplatte verknüpften Muskelfasern. Es repräsentiren diese Zellen die umbrellare Musculatur (Fig. LI und LII, B).

e. In eine Faserschicht, welche dem subumbrellaren Epithel dicht anliegt und nach Salensky beim *Pilidium gyrans* aus ziemlich dicken Fasern besteht, die vom Munde aus nach allen Richtungen zum Rande der Subumbrella strahlen. Diese Muscularis wird im Verein mit derjenigen der Seitenlappen die Schwimmbewegungen des Pilidiums erzeugen.

f. In eine Muskelschicht, welche den gesammten Verdauungstractus umgiebt. Sie stellt ein Netzwerk vor, da die Fasern unter sich und mit denen anderer Systeme vielfach anastomosiren. Ihr verdankt der Darm seine auffallende, unabhängige Beweglichkeit innerhalb des Pilidiums.

Nach Salensky (No. 200) besitzt das Pilidium auch ein Nervensystem. Dieser Forscher fand unter dem Epithel der Wimperschnur zarte, längs verlaufende Fibrillen, welche von kleinen bi- und multipolaren Zellen begleitet sind. Diese Elemente deutete Salensky als Nervenfibrillen und Ganglienzellen. Danach würde das Pilidium einen Nervenring besitzen. Obwohl man bisher in der Scheitelplatte eine solche nervöse Schicht nicht feststellen konnte, schreibt man ihr dort eine sensitive Bedeutung zu, und Salensky fand die Zellen der Scheitelplatte ausser mit den Muskelfibrillen mit feineren Fasern verbunden, welche denselben Verlauf wie der Scheitelplatten-Darmmuskel nehmen und wahrscheinlich eine nervöse Verbindung zwischen dem Nervenring und der Scheitelplatte herstellen.

Leider hat Coe die interessanten Befunde Salensky's trotz seiner eingehenden Studien nicht bestätigen können.

Von dem geschilderten Pilidium weichen einige dadurch ab, dass sie ausser der Scheitelplatte noch ein Paar Platten an der umbrellaren hinteren Fläche besitzen. Sie liegen ziemlich weit auseinander. Während aber die Scheitelplatte eine Geissel trägt, fehlt diese den tiefer gelegenen, paarigen Platten. Dagegen besitzt jede derselben einen Muskelstrang, der sie einzuziehen und in Grübchen zu verwandeln vermag. Die beiden Muskelstränge treffen dicht über dem Entodermsack, wo sie enden, beinahe zusammen. Zerreisst ein Muskelstrang, so rollt er sich, wie ein Vorticellenstiel, spiralig auf. Merkwürdigerweise fehlt in Pilidien mit solchen paarigen Platten der Scheitelplatte ein Muskelstrang (Taf. XVI, Fig. 11).

Der histologische Bau ist bei allen drei Platten, welche ziemlich gleich gross sind, der nämliche.

Bereits Bütschli (No. 121) hat die paarigen Platten gesehen, aber wohl falsch gedeutet, indem er sie für Einstülpungen erklärte, die ursprünglich Anlagen des Nemertinenembryos repräsentirt haben, indessen nunmehr verkümmert sind. Nach ihrem Bau und Verhalten sind die paarigen Platten jedoch mit demselben Recht für Sinnesapparate zu halten, wie die Scheitelplatte, und dieser an die Seite zu stellen.

Ein anderes Pilidium ist dadurch merkwürdig, dass es zwei Paar Seitenlappen besitzt; *Pilidium brachiatum* Wilson (No. 176). (Vergl. Taf. XVI, Fig. 8.)

Am abweichendsten verhält sich aber eine von Fewkes (No. 183) als *Pilidium recurvatum* beschriebene Form (Taf. XVI, Fig. 7); dasselbe hat eine retortenförmige Gestalt. Der Schlund mündet durch den stielartigen Abschnitt nach aussen. Der Embryo entsteht in dem Ballon der Retorte. Lappen fehlen; dagegen ist eine Scheitelplatte nebst Geissel und Muskelstrang vorhanden und ein Kranz cilienartiger Wimpern, welcher den Ballon umgiebt.

3. Die Arten von Pilidium.

I. Gestalt helm-, glocken- oder kuppelförmig; mit Seitenlappen und Wimperschnur.

a. Es ist jederseits nur ein Seitenlappen vorhanden.

Pilidium gyrans Joh. Müller (1847, No. 59).

Diese Art ist die am längsten bekannte und am häufigsten untersuchte. Sie wurde ausser von ihrem Entdecker Joh. Müller (No. 59) eingehend von Leuckart und Pagenstecher (No. 88), Metschnikoff (No. 118), Bütschli (No. 121) und mir (No. 241) studirt. Coe sprach neuerdings (1899, op. cit. p. 327) auf Grund seiner Untersuchungen über die Entwickelung des Pilidiums von *Cerebratulus marginatus* und im Hinblick auf die gleiche geographische Verbreitung von *Pilidium gyrans* und *Cerebratulus marginatus* die Vermuthung aus, dass *Pilidium gyrans* zu *Cerebratulus marginatus* gehöre.

Umbrella kuppelförmig, ziemlich flach gewölbt; Geissel ausserordentlich lang, Seitenlappen stark entwickelt und rundlich; mit auffällig ausgebildetem Scheitelplatten-Darmmuskel; Wimperschnur braun oder rothbraun pigmentirt (Taf. XVI, Fig. 5).

Vorkommen: Nordsee, Mittelmeer, Schwarzes Meer.

Pilidium magnum Bürger (1895, No. 256).

Grösser als alle bisher bekannten Pilidien. Umbrella sehr hoch und glockenförmig; Geissel auffallend kurz; Lappen gut entwickelt und rundlich (Taf. XVI, Fig. 1 und 2).

Vorkommen: Mittelmeer.

Pilidium pyramidale Bürger (1895, No. 256).

Umbrella kegelförmig; Geissel kurz; mit stark entwickeltem Scheitelplatten-Darmmuskel; Lappen gut ausgebildet und rundlich (Taf. XVI, Fig. 4).

Vorkommen: Mittelmeer.

Pilidium von *Micrura caeca.* Nach Coe (1899, op. cit. p. 327).

Gestalt kugelig, da die kuppelförmige Umbrella sich nach unten verschmälert; Geissel ziemlich lang; mit sehr kurzen, rundlichen Lappen; Scheitelplatten-Darmmuskel nur schwach ausgebildet (Taf. XVI, Fig. 6).

Vorkommen: Küste von Neu-England.

Pilidium von *Cerebratulus leidyi.* (Nach Coe (1899, op. cit. p. 327).

Umbrella kuppelförmig; Geissel verhältnissmässig länger als bei der vorigen Art; die rundlichen Lappen breiter, aber wenig länger als bei der vorigen Art; Scheitelplatten-Darmmuskel nur schwach ausgebildet (Taf. XVI, Fig. 9).

Vorkommen: Küste von Neu-England.

Pilidium von *Cerebratulus lacteus.* Nach Wilson (1898, op. cit. p. 341).

Umbrella kuppelförmig; Lappen rundlich und stark entwickelt. Diese Art ist bedeutend grösser als die vorigen beiden.

Vorkommen: Küste von Neu-England.

Pilidium auriculatum Leuckart und Pagenstecher (1858, No. 88).

Diese Art haben Leuckart und Pagenstecher zuerst beschrieben. Wahrscheinlich hat sie später auch Metschnikoff (No. 118) vor Augen gehabt, und es unterliegt keinem Zweifel, dass es dasselbe Pilidium ist, welches ferner Bütschli (No. 121) untersuchte und auch von mir (No. 256) behandelt wurde.

Kuppelförmig, aber (wenigstens in der Jugend) wie beim Pilidium von *Micrura caeca* (freilich minder stark) nach unten verschmälert; Geissel sehr kurz; Lappen ungemein schmal und zugespitzt (ohrläppchenartig); es sind ausser der Scheitelplatte noch ein Paar Platten an der hinteren Fläche der Umbrella vorhanden (Taf. XVI, Fig. 10 und 11).

Vorkommen: Nordsee; Mittelmeer und wahrscheinlich auch Schwarzes Meer.

b. Es sind jederseits zwei Seitenlappen vorhanden.

Pilidium brachiatum Wilson (1882, No. 176).

Glockenförmig; Seitenlappen schmal (ohrläppchenartig) (Taf. XVI, Fig. 8).

Vorkommen: Beaufort, Nord-Carolina.

II. Gestalt retortenförmig; Seitenlappen und Wimperschnur fehlend.

Pilidium recurvatum Fewkes (1883, No. 183).

Am unteren Ende der retortenförmigen Larve, deren Scheitel eine Scheitelplatte und eine Geissel trägt, ist ein Kranz besonders langer Cilien vorhanden (Taf. XVI, Fig. 7).

Vorkommen: Newport.

4. Die Biologie des Pilidiums.

Das Pilidium gehört zu den pelagischen Larven, welche sowohl in Europa als auch Nordamerika in den Frühlingsmonaten (März—Mai) auftreten und dann oft in ungeheurer Zahl vom Oberflächennetz erbeutet werden. Sie schwimmen, die Geissel steil aufwärts gerichtet, dicht unter dem Wasserspiegel mit Hilfe der Contractionen ihrer subumbrellaren Fläche und insbesondere der Lappen, welche die reiche Musculatur hervorbringt, und ferner durch die lebhafte Thätigkeit ihrer zahllosen Wimpern.

Das Pilidium nährt sich, wie Coe meint, von noch kleineren pelagischen Larven, ferner Infusorien und Diatomeen, welche mittelst der den Mund umgebenden Cilien in diesen hineingestrudelt werden. Die Nahrung sammelt sich vor der Valvula an und wird erst, indem diese sich willkürlich öffnet, in den Entodermsack hineingelassen. Diesen Vorgang beobachtete Coe, indem er Pilidien mit Carminpulver fütterte.

Die Lebensdauer des Pilidiums wird wohl kaum 20 Tage überschreiten. Coe hat das Pilidium von *Micrura caeca* bis zum 12. Tage verfolgt. Nach der Entwickelung der Nemertine geht das Pilidium, aus welcher die Nemertine wie aus einem Ei ausschlüpft und die Larve damit ihres Darmes beraubt, zu Grunde, oder es wird, wie Fewkes bei *Pilidium recurvatum* beobachtete, von der Nemertine resorbirt.

5. Die Entwickelung der Nemertine im Pilidium.

a. Entwickelung der Keimplatten und des Amnions.

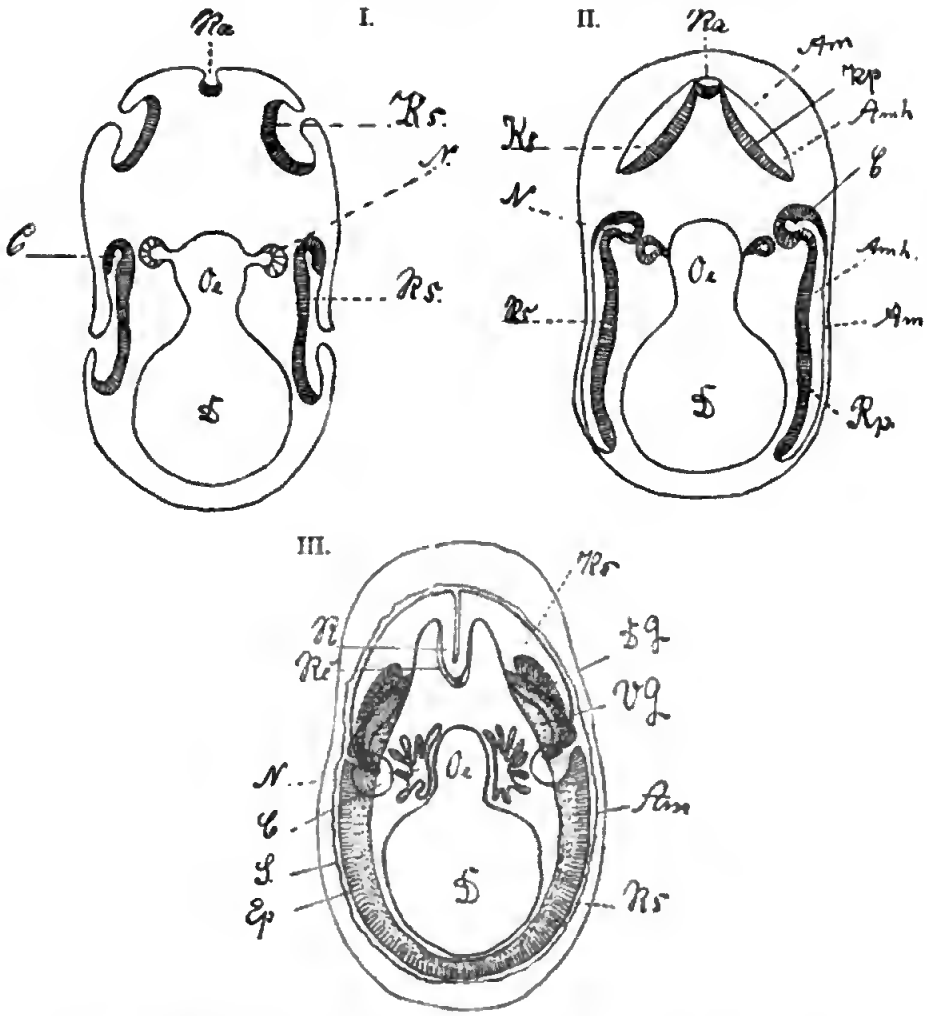
Die Entstehung der Nemertine im Pilidium wird durch eine Reihe von Einstülpungen der Pilidienhaut eingeleitet.

Es sind im ganzen sieben, nämlich drei paarige und eine unpaare Einstülpung (Fig. LIII, I). Die Anlage der drei paarigen Einstülpungen ist dank der Untersuchungen von Krohn (No. 87), Joh. Müller (No. 59 und 82), Leuckart und Pagenstecher (No. 88) und besonders von Metschnikoff (No. 118 und 175), Bütschli (No. 121) und Salensky (No. 200) richtig und gut bekannt. Ich selbst habe gleichfalls ihre Schicksale verfolgt (No. 241 und 256).

Man unterscheidet ein Paar vor dem Pilidienmunde gelegene Einstülpungen als vordere, ein Paar hinter demselben befindliche als hintere

Einstülpungen. Beide Paare gehen von der subumbrellaren Fläche des Pilidienektoderms aus.

Fig. LIII.



Schematische Figuren von der Entwickelung der Nemertine im Pilidium.

I. Anlage der sieben Einstülpungen.

II. Abschnürung derselben von ihrem Mutterboden und Bildung der Keimscheiben. Verwachsung der unpaaren Einstülpung mit den vorderen Keimscheiben.

III. Verwachsung der vorderen und hinteren Keimscheiben und Differenzirung des Centralnervensystems. (Die vorderen Keimscheiben sind nicht schraffirt.)

Es bedeuten: *Am* Amnion, *Amh* Amnionhöhle, *C* Cerebralorgan, *D* Darm, *Dg* Dorsales Ganglion, *Ep* Epithel der Haut der Nemertine, *Kp* Kopfplatte, *Ks* Kopfscheibe, *N* Nephridium, *Oe* Oesophagus, *R* Rüssel, *Ra* Rüsselanlage (unpaare Einstülpung), *Rc* Rhynchocölom, *Rp* Rumpfplatte, *Rs* Rumpfscheibe, *S* Seitenstamm, *Vg* ventrales Ganglion.

Das dritte Paar ist als Oesophagusausstülpung bekannt; es nimmt vom Aussenrande des Oesophagus seinen Ursprung und repräsentirt unserer Meinung nach ebenfalls ein Paar ektodermaler Einstülpungen.

(Vgl. oben über die Entwickelung des Oesophagus bei der Entstehung des Pilidiums.)

Die einzige unpaare Einstülpung erscheint vorne am Pilidium, an seiner umhrellaren Fläche, und tritt zwischen den heiden vorderen Einstülpungen auf.

Wir besprechen zunächst nur das vordere und hintere Paar der Ektodermeinstülpungen.

Dieselben schnüren sich frühzeitig völlig von ihrem Mutterboden, der Pilidienhaut, ab und bestehen naturgemäss aus zwei Blättern. Das innere Blatt ist dick und nimmt am Aufhau der Nemertine theil, das äussere ist sehr dünn und hat nichts mit dem Aufhau der Nemertine zu schaffen, sondern wird bekanntlich mit der Larvenhaut zugleich abgeworfen. Es ist unter dem Namen Amnion hekannt. Zwischen dem Amnion und dem inneren Blatt der abgeschnürten Einstülpung ist ein mehr oder minder deutlicher Spalt, die Amnionhöhle, vorhanden (Fig. LIII, II).

Man wird die ahgeschnürte Einstülpung passend als Keimscheibe hezeichnen und ihrem äusserem Blatt, dem Amnion, ihr inneres als Keimplatte gegenüberstellen.

Nur mit dem Schicksal der Keimplatte werden wir uns in der Folge befassen.

Keimplatte und Amnion sind sehr verschieden gehaut.

Die Keimplatte setzt sich hei einer frisch gehildeten Keimscheibe aus einer einzigen Schicht hoher, cylindrischer Zellen mit länglich elliptischen Kernen zusammen. (Wir berücksichtigon vorläufig nur die vorderen Keimplatten, hemerken aher ausdrücklich, dass das von ihnen Gesagte im Wesentlichen auch für die hintoren gilt.)

Nur vereinzelt hemerkt man noch an der convexen Fläche der Keimplatte — alle vier Keimscheihen sind anfänglich völlig entgegengesetzt als spätor, nämlich nach der amnioten Fläche zu, gekrümmt — kleine, kuglige Kerne, welche zu Zellen gehören, die dem Cylinderepithel anliegen. An der convexen Fläche sitzen dem Cylinderepithol ausserdem wie kleine Höcker Zellen mit kugeligen Kernen auf (Taf. XVII, Fig. 14 und 15).

Das Amnion hesteht aus einer einzigen, sehr dünnen Schicht platter Zellen, welche anfänglich von der Keimplatte etwas ahgehohen ist, sich ihr aher später dicht anschmiegt.

Es ist nun sicher festzustellen, dass die an der convexen Fläche unmittelhar unter dem Cylinderepithel ruhenden Zellen, welche sogar theils noch zwischen den dem Amnion ahgekehrten Zellenden des Cylinderepithels eingezwängt sind, in der Keimplatte liegen und durch Theilung der cylinderförmigen Zellen aus diesen hervorgegangen sind.

Dagegen sind die an der convexen Fläche der Keimplatte höckerartig vorspriugenden Zellen nicht von der Keimplatte erzeugt worden, sondern stellen Zellen der Gallerte des Pilidiums, also Mesodermzellen, vor.

Dass diese Mesodermzellen zahlreicher der Keimscheibe, und besonders ihrer convexen Fläche anliegen, ist dadurch zu erklären, dass die in die weiche Gallerte des Pilidiums sich vordrängende Keimscheibe die Zellen der Gallerte vor sich herschob und sich somit eine Anzahl derselben um die vordrängende convexe Fläche der als Einstülpung entstehenden Scheibe anhäufen musste.

Diese Mesodermzellen vermehren sich in der Folge und erzeugen ein Zellblatt, das sich der Keimplatte innig anpresst. Ich habe diese Zellschicht früher als das innere Epithel der Keimplatte bezeichnet, zum Unterschiede von dem hohen Cylinderepithel, das ich das äussere nannte.

Bei den hinteren Keimscheiben findet derselbe Entwickelungsprocoss statt wie bei den vorderen, indess sind sie im Anfang nur wenig nach der amnioten Fläche gekrümmt, und das Dickenwachsthum geht viel langsamer von Statten, als bei den vorderen. Was uns aber die wichtigste Erscheinung ist: es werden ihre Keimplatten ebenso von mesodermalen Zellen umhüllt, wie die der vorderen Keimscheiben.

Die Keimplatte der Keimscheiben besteht demnach im frühesten Stadium aus zwei Zellschichten: einem hohen, äusseren Cylinderepithel und einem inneren Plattenepithel. Das äussere stammt vom Ektoderm der Larve her, das innere hingegen leitet sich vom Mesoderm — d. h. von den Zellen der Gallerte des Pilidiums ab.

Der vom äusseren Epithel der Keimplatte abgespaltenen Zellen werden in Zukunft immer mehr, die Keimplatte verdickt sich in Folge dessen zusehends.

Bisher sind die Keimplatten — es hebt dies auch Salensky hervor — mit ihren stark convexen Flächen einander zugekehrt. Ehe sich die vorderen Scheiben noch vereinigen, sind sie indessen umgekehrt gekrümmt. Sie erscheinen nicht mehr convex-concav, sondern concav-convex. Die concaven Flächen wandten sich einander zu.

Ich verlieh der Meinung Ausdruck, dass die völlige Umkehrung der Form der Scheibe aus der eminenten Wucherung jener vom Cylinderepithel sich abspaltenden Zellen, die an der convexen Seite der jungen Keimplatte erfolgt, resultirt. Diese Zellwucherung drängt das bisher einwärts gekrümmte Cylinderepithel der Keimplatte nach aussen. Durch sie werden die ursprünglich einschichtigen Keimplatten mehrschichtig.

b. Entwickelung von Rüssel, Rhynchocölom und Rhynchodäum.

Salensky (No. 200) bestätigte die Angabe Metschnikoff's (No. 118), dass sich beim Pilidium der Rüssel in Form einer Einstülpung des vorderen Scheibenpaares anlegt. Er führte weiter aus, dass sich an der Bildung des Rüssels zwei verschiedene Zellblätter, nämlich Ektoderm und Mesoderm, betheiligen. Es soll nämlich um die Einstülpung des

Rüssels herum ein Haufen von Mesodermzellen zum Vorschein kommen und in diesem Haufen ein Spalt entstehen, ehe noch die Einstülpung des vorderen Scheibenpaares eine besonders tiefe geworden ist. Mit anderen Worten, es soll sich das die Einstülpung (innen) umhüllende Mesoderm in zwei Blätter spalten, von denen das eine (äussere) der Einstülpung innig angelagert bleibt, das andere (innere) von ihr sich abhebt. Letzteres Blatt soll die primitive Wand des Rhynchocöloms darstellen und ihre definitive bilden, ersteres aber der Musculatur des Rüssels den Ursprung geben, denn die Einstülpung des vorderen Scheibenpaares soll nur des Rüssels Epithel liefern. Es ist das hohe (innere) Epithel des Rüssels, welches bekanntlich reich an mancherlei Drüsenzellen ist, gemeint.

Nach Hubrecht (No. 192 und 192a) aber entsteht der Rüssel bei der Desor'schen Larve aus einer besonderen Platte als Einstülpung, die zwischen den beiden Kopfscheiben sich vom primären Epiblast delaminirte. Diese Platte, welche mit den Kopfscheiben verwächst, liefert indess auch nur das (innere) Epithel des Rüssels; die Musculatur des Rüssels und die Wand des Rhynchocöloms aber wird vom Mesoderm gebildet, freilich in durchaus anderer Weise, als es Salensky beim Pilidium beschrieb. Mesoblastische Wanderzellen nämlich sollen die Rüsseleinstülpung umhüllen, ihr die Musculatur liefernd. Mit seiner Musculatur aber soll sich der junge Rüssel an die Musculatur der Körperwand festheften, ehe noch die Wand des Rhynchocöloms gebildet ist. Diese entsteht erst später, und zwar anfänglich als einfache Schicht, ebenfalls aus mesoblastischen Wanderzellen. Nun wächst die anfangs hüllenlose Rüsseleinstülpung der Platte in das Blastocöl hinein, das die mesoblastischen Wanderzellen enthält. Es wird also das Rhynchocölom aus dem Blastocöl abgekammert, und es ist daher die Höhle des Rhynchocöloms ein Theil des Blastocöls. Nach Salensky ist die Höhle des Rhynchocöloms aber eine neu geschaffene.

Meine Untersuchungen bestätigten im Wesentlichen die Befunde von Salensky. Besonders hatte ich zu betonen, dass die Höhle des Rhynchocöloms aus einem Spalt des die Rüsseleinstülpung umhüllenden Mesodermzellhaufens entsteht. Es ist sicher, dass aus dem Mesodermzellhaufen zwei Blätter hervorgehen: eines, welches der Rüsseleinstülpung innig angeschmiegt bleibt und sicher wenigstens einem Theil der Musculatur des Rüssels den Ursprung giebt, und ein anderes, das sich von jenem rings lostrennt, die Anlage der Wand des Rhynchocöloms darstellend (Taf. XVII, Fig. 17).

Die Rüsseleinstülpung wächst sammt ihrer Scheide (der Rhynchocölomwand), mit der sie übrigens hinten verwachsen ist und bleibt, in den Urblutraum hinein, der sich zwischen den Kopfscheiben, den Rumpfscheiben und dem Darm des Pilidiums gebildet hat und von einem Epithel von Mesodermzellen ausgekleidet ist, nach hinten über den Darm fort. Das Rhynchocölom verwächst oben und unten mit dem Epithel des

Urblutraums, diesen in eine linke und rechte Hälfte abtheilend (Taf. XVII, Fig. 11 und 16).

Die hintere Verwachsung vom embryonalen Rüssel und Rhynchocölom stellt die von vornherein geschaffene Anlage des Retractors des Rüssels dar.

Hubrecht's Darstellung, betreffend die Entstehung des Nemertinenrüssels, musste ich mich insofern anschliessen, als ich mich davon überzeugte, dass auch beim Pilidium der Rüssel von einer besonderen Einstülpung der Larvenhaut und nicht von den Kopfscheiben sich herleitet.

An den Schnittserien durch Pilidien, in denen die beiden Kopfscheiben noch nicht verwachsen waren, bemerkte ich in der Mitte zwischen den beiden Kopfscheiben eine geringfügige, napfförmige Einstülpung des umbrellaren Ektoderms des Pilidiums. Diese unpaare Einstülpung, welche ein ebensolches Epithel wie die Anlagen der Kopfscheiben besitzt, wird, so vermuthete ich — da ich den Process nicht beobachten konnte — zwischen die Kopfscheiben aufgenommen und verwächst mit diesen beim Pilidium ebenso, wie die den Rüssel liefernde Platte bei der Desor'schen Larve.

Man bemerkt an den verwachsenen Kopfscheiben an dem Verwachsungspunkte von Anfang an eine napfförmige Vertiefung, sucht aber vergebens nach dem vor den nicht verwachsenen Kopfscheiben gelegenen Napfe. Derselbe ist verschwunden, sobald sich die Kopfscheiben vereinigt haben.

Leider fiel mir diese mittlere unpaare Einstülpung erst an den conservirten Pilidien zu einer Zeit auf, wo ich nicht mehr Gelegenheit hatte, die an ihnen über sie gewonnenen Resultate an lebenden Pilidien zu controliren.

Dass diese unpaare Einstülpung etwas Anderes bedeute, als eine Keimplatte, und zu etwas Anderem verbraucht werde, als zur Bildung des Rüssels, scheint mir in Anbetracht des Ortes, an dem sie auftritt, und der Verhältnisse, wie sie bei der Desor'schen Larve obwalten, undenkbar.

Das Rhynchodäum — es ist jene Röhre, die von der Rüsselinsertion bis zur Rüsselöffnung reicht — wird durch eine nachträgliche Vertiefung der Rüsseleinstülpung gebildet.

c. Entwickelung der Nephridien.

Mit der Anlage der hinteren Keimscheiben zugleich, oder doch nur wenig später, erscheinen zwei Einstülpungen dort am Oesophagus des Pilidiums, wo sein hohes Epithel, das ebenfalls ektodermaler Natur ist, in das niedrige Ektoderm der subumbrellaren Fläche des Pilidiums übergeht. Es sind die in der Literatur als „Oesophagusausstülpungen" im Pilidium und in der Desor'schen Larve bekannten Bildungen. Barrois (No. 148) und Metschnikoff (No. 118) leiteten irrthümlicher Weise aus

ihnen die Cerebralorgane her. Bütschli (No. 121), Hubrecht (No. 192 und 192a) und Salensky (No. 200), letzterer Bütschli's Funde bestätigend, haben nachgewiesen, dass die Oesophagusausstülpungen nichts mit der Entwickelung der Cerebralorgane zu thun haben. Hubrecht ist der Meinung, dass die Oesophagusausstülpungen die Anlagen der Nephridien darstellen. Ich schloss mich der Auffassung dieses Autors hinsichtlich der Deutung der Oesophagusausstülpungen an, da ich sie noch mehr zu stützen vermochte.

Die Ausstülpungen bilden zuerst kleine Säckchen, welche vor den hinteren Keimscheiben in nächster Nachbarschaft der Anlagen der Cerebralorgane seitlich einander gegenüber an der weiten äusseren Oeffnung des Oesophagus gelegen sind (Taf. XVII, Fig. 3).

Aber sehr bald sind die hinteren Keimscheiben an sie herangewachsen — die Oesophagusausstülpungen kamen ihnen noch entgegen — und die beiden verschiedenen Bildungen verschmelzen miteinander (Taf. XVII, Fig. 8).

Nunmehr schnüren sich die Oesophagusausstülpungen vom Oesophagusrande ab, so dass auch ihre Communication mit der Aussenwelt aufhört. Dagegen sind die Nephridialanlagen trotzdem jetzt und auch vorläufig noch nicht geschlossen, sondern in der Art offen, wie der Canal des Cerebralorgans gegen die Amnionhöhle geöffnet ist (Taf. XVII, Fig. 16).

Der vordere Rand der taschenartigen Ausstülpung ist einerseits mit der hinteren Keimscheibe verwachsen, andererseits aber innen an die Wand des Oesophagus geheftet. Nach hinten wächst die Tasche frei fort.

Die Nephridialanlagen älterer Embryonen setzen sich, vom Mundrande unter die Cerebralorgane aufsteigend, zwischen Oesophagus und Seitenstämmen innerhalb des Hautmuskelschlauchs gelagert, weit über das Ende der Cerebralorgane hinaus nach hinten fort. Sie zeichnen sich einmal durch ihren sehr beträchtlichen Umfang, sodann durch die vielen Falten aus, welche ihre Wand bildet.

Wir sehen die Anlagen der Nephridien in einem Process begriffen, der zu einer reichen Gliederung derselben führt und aus dem einzigen kugligen Hohlraum, den anfangs die Wand des jungen Nephridiums umschliesst, ein System von Canälen, die aber miteinander in Verbindung bleiben, hervorgehen lässt.

Die Nephridiumwand ist in den ganz jungen Anlagen mehrschichtig, baut sich aber später aus einer einzigen Schicht hoher, wimpernder Cylinderzellen auf.

Zwischen den Wimperzellen stecken anfangs kleine Drüsenzellen, deren Secret sich mit Hämatoxylin schwarz färbt. Solche Drüsenzellen sieht man vereinzelt auch im Epithel der Körperwand des Embryos.

Diese Drüsenzellen machen aber entschieden nicht den Eindruck, als ob sie einer bedeutsamen Zukunft im Haushalte der Nephridien entgegengingen. Es sind zwerghafte Gebilde. Das Epithel vom Nephridium der erwachsenen Nemertine enthält keine Drüsenzellen. Sie werden also unmittelbar nach ihrem Auftreten degeneriren.

Einen unanfechtbaren Beweis, dass aus den als Nephridialanlagen geschilderten Gebilden wirklich die Nephridien der erwachsenen Nemertine sich entwickeln, würde man dann erbringen, wenn man die Entwickelung des Ausführgangs (oder der Ausführgänge), wie sie das Nephridium der erwachsenen Nemertine besitzt, demonstriren könnte. Derselbe entspricht nicht der vorhin erwähnten Oeffnung des Nephridiensackes gegen die Amnionhöhle des Pilidiums, d. h. der Oeffnung der Einstülpung der Nephridialanlage (Oesophagusausstülpung). Diese liegt am Bauche, neben dem Munde und vorne. Der Ausführgang des Nephridiums der erwachsenen Lineiden — von deren Embryonen handelt unsere Beschreibung — aber liegt nicht am Bauche, sondern stets über den Seitenstämmen und geht nicht vom vorderen Ende, sondern von der Mitte oder vom hinteren Ende des Nephridiums ab. Es ist völlig klar: der Ausführgang muss sich als eine die Körperwand durchbrechende besondere Einstülpung des Nemertinenepithels entwickeln und secundär mit dem Nephridium verbinden, oder das Nephridium selbst muss sich einen neuen Weg durch die Körperwand bahnen. Dem erwachsenen Thier nach zu urtheilen, wird ersteres der Fall sein. In den von mir untersuchten Embryonen war der Ausführgang der Nephridien noch nicht angelegt, obwohl bei den ältesten die Keimscheiben mit dem Oesophagus überall vollständig verwachsen waren und in Folge dessen von der ursprünglichen Oeffnung der Nephridien nichts mehr zu bemerken ist.

Wenn ich die geschilderten Anlagen trotz des Mangels dieses Nachweises für die der Nephridien halte, so geschieht es, weil ich nicht wüsste, was sie sonst bedeuten sollten. Die Organisation der Nemertine ist durchaus bekannt, für jedes Organ haben wir die embryonale Anlage sicher festgestellt, mit Ausnahme des Nephridialapparates.

Nun können wir eine Anlage nicht unterbringen, und für ein Organsystem fehlt uns die Anlage!

Ich zweifle nicht daran, dass Hubrecht schon vor mir in Folge eines ähnlichen Gedankenganges die richtige Deutung gegeben hat, dank der wir überhoben sind, noch nach einer Organanlage im Embryo und einem neuen Organsystem in der erwachsenen Nemertine zu suchen. Denn dass — es wäre ja denkbar, dass der Einwurf erfolgte — die Oesophagusausstülpungen vorübergehende, etwa larvale Organe darstellten, ist in Anbetracht ihrer Lage und relativ späten Ausbildung undenkbar.

Uebrigens entspricht der Bau der Wandung der älteren Nephridialanlagen ganz dem des Epithels im Canal des fertigen Excretionssystems. Der Entwickelungsmodus desselben aus einer Hauteinstülpung entspricht einer schon früher von mir ausgesprochenen Erwartung (No. 222). Die Lage der Anlagen innerhalb des Hautmuskelschlauches, an der Seite des Oesophagus, umgrenzt von jenen Hohlräumen, aus denen das Blutgefässsystem seinen Ursprung nimmt, giebt uns Aufklärung darüber, wie es kommt, wie es kommen musste, dass sich die innige Beziehung zwischen

Excretionsapparat und Blutgefässsystem herausbildete, wie sie uns z. B. bei *Carinella*, *Lineus*, *Cerebratulus* oder *Drepanophorus* bekannt ist.

Wir verlassen die Anlagen, wo sie im Begriff sind, ein Canalsystem zu entwickeln; wir haben sie somit weiter in ihrer Entwickelung verfolgen dürfen, als es bisher von jemand bekannt geworden ist. Salensky beschreibt nur ihr Erscheinen als Oesophagusausstülpungen, zögert aber dennoch nicht, sich betreffs ihrer Deutung der Auffassung Hubrecht's anzuschliessen.

Es sind die die Nephridien bildenden sogenannten Oesophagusausstülpungen des Pilidiums nach meiner Ansicht, ebenso wie bei der Desor'schen Larve, Ausstülpungen des Ektoderms.

d. Entwickelung der Blutgefässe.

Nach Hubrecht (No. 192 und 192a) sollen die Blutgefässe bei der Desor'schen Larve in ähnlicher Weise, wie seiner Ansicht gemäss das Rhynchocölom gebildet wird, entstehen, nämlich durch mesoblastische Zellen im Blastocöl erzeugt werden. Auch ihre Höhlung muss nach Hubrecht als ein Archicöl aufgefasst werden.

Salensky's (No. 200) Angaben über die Entstehung der Blutgefässe im Pilidium sind dürftig. Es sollen zahlreiche Spalten im Kopfmesoderm auftreten, die vielleicht Blutlacunen sind. Die als Blutlacunen gedeuteten Lücken auf welche (No. 200, Fig. 22 A, tab. 19, *blsn*) verwiesen wird, befinden sich aber im Ektoderm der Keimscheibe!

Dagegen führte Salensky aus, das Rumpfmesoderm, also das der Rumpf- oder hinteren Scheiben, spalte sich in ein inneres, dem Darm, und ein äusseres, der Haut anliegendes Blatt und bilde ein Cölom, das Salensky auch an der erwachsenen Nemertine nachgewiesen haben will (No. 187).

„Im Kopfmesoderm aber", so sagte Salensky (No. 200, p. 505), „tritt keine Spur von Cölom auf, und als Ersatz eines solchen kann man die Spaltung der Rüsselscheidenanlage, resp. die Höhle der Rüsselscheide, betrachten", also das Rhynchocölom.

Meine Untersuchungen (No. 241 und 256) am Pilidium lehrten:

Ehe die vorderen Keimscheiben verschmolzen sind, existiren, abgesehen von den Amnionhöhlen, die bedeutungslos sind und bleiben, noch zwei linsenförmige Hohlräume in der Gallerte des Pilidiums, welche einerseits durch die amniote concave Fläche der jungen Keimscheibe, andererseits durch eine feine Tunica propria, der man hin und wieder eine Zelle angedrückt bemerkt, begrenzt sind. Da die Hohlräume gerade in dem Kern der Gallerte auftreten, welchen die gekrümmten Anlagen der Keimscheiben gewissermassen aus der Gallerte des Pilidiums herausschälen, darf man gewiss annehmen, dass sie mit den Keimscheiben zugleich entstehen und nicht vor ihnen im Pilidium vorhanden sind. Ehe die Anlagen der Keimscheiben sich einstülpten, wird es im Pilidium keinerlei Hohlräume zwischen Ento- und Ektoblast gegeben haben.

Die linsenförmigen Räume sind schon zu bemerken, während die vorderen Keimscheiben noch Ausstülpungen des Pilidienektoderms vorstellen, also sich noch nicht von der Larvenhaut abgeschnürt haben (Taf. XVII, Fig. 14).

Die Hohlräume haben sich auf Kosten der Gallerte des Pilidiums entwickelt, und zwar jedenfalls durch Verflüssigung derselben.

Nachdem sich später die vorderen Keimscheiben völlig umgekrümmt haben und ihre concaven Flächen einander zuwenden, bemerkt man, sobald der Verschmelzungsprocess der beiden Kopfscheiben anhebt, in dem Gallertkorn, den die beiden Kopfscheiben gemeinsam begrenzen, zuerst an der unteren Fläche über der Subumbrella, wo die Keimscheiben zunächst verwachsen, nachdem sie vorne verschmolzen sind, einen Hohlraum, welcher sich mehr und mehr ausdehnt. Er reicht schliesslich bis zum Darmrücken und wird durch die inneren Flächen der Keimscheiben (nunmehr die vom Amnion abgewandten) begrenzt. Wo die vorderen Keimscheiben aber noch nicht oben und unten verschmolzen sind, grenzt ihn gegen die Gallerte des Pilidiums eine Zellen führende Tunica propria ab.

Noch sind die ursprünglichsten, die beiden linsenförmigen Hohlräume erhalten; sie befinden sich an der Aussenseite der vorderen Keimscheiben, verschwinden indessen mit dem fortgesetzten Dickenwachsthum dieser. Sie werden von den Keimscheiben ausgefüllt und so verdrängt. (Taf. XVII, Fig. 12).

Der grosse Binnenhohlraum aber bleibt erhalten und dehnt sich mit den vorderen Keimscheiben nach hinten aus.

In diesen Hohlraum hinein stülpt sich das Rhynchocölom, den Rüssel enthaltend, vor (Taf. XVII, Fig. 2).

Es ist diese erst in der Larve entstandene Höhle ein Archihämalraum, denn indem sie sich nach hinten ausdehnt und gegliedert wird, wandelt sie sich in das Blutgefässsystem der Nemertine allmählich um.

Noch haben wir es nur mit einer einheitlichen Kopfhöhle, in welche hinein das Rhynchocölom mit dem Rüssel sich soeben gestülpt hat, zu thun. Sie wird ausgekleidet vom inneren Epithel der Scheiben, vom Mesoderm, das ja auch die Wand des Rhynchocöloms bildet — also allseitig von einem genetisch gleichwerthigen Epithel, denn auch die Tunica propria hat sich aus Mesodermzellen der Pilidiengallerte zusammenfügt.

Die Kopfhöhle bleibt sehr lange einheitlich und wird erst nach Bildung des Rhynchodäums durch ein ventrales und dorsales Längsseptum in jene zwei Räume zerlegt, die, nachdem sie mittlerweile viel enger geworden sind, die beiden Kopfgefässe darstellen (Taf. XVII, Fig. 16, *sg*).

Die Längssepten bestehen aus Mesodermzellen.

Die Kopfhöhle hat sich nach hinten mit dem Rhynchocölom ausgedehnt; sie wird von der Darmwand und der selbstgebildeten Tunica, eventuell auch von den bereits am Rücken verwachsenen Keimscheiben begrenzt.

Die Rumpfhöhle, wie wir den hinteren Abschnitt des Archihämalraums bezeichnen wollen, wird durch Septen, welche oben und unten am Rhynchocölom entlang laufen und dasselbe an der Körperwand und am Darm befestigen, in zwei Hälften zerlegt.

Auch diese Septen sind von Mesodermzellen gebildet; solche begrenzen auch die Hohlräume dorsal und ventral; ventral finden wir sie, da auch um die Darmwand sich frühzeitig Mesodermzellen lagerten. An der Rückenseite sind sie durch das innere Epithel der zusammengewachsenen hinteren Keimscheiben gegeben.

Die Septen treten mit dem Rhynchocölom zugleich auf, und ihre Bildung schreitet mit seinem Wachsthum zugleich von vorn nach hinten fort, indem das Rhynchocölom stets und von Anfang an mit den dem Darm und der Körperwand anliegenden Blättern verwachsen ist.

Die beiden Hohlräume, welche das Rhynchocölom begleiten und auch seitlich zwischen Darm und Körperwand sich auszubreiten versuchen, stellen die beiden Seitengefässanlagen der Nemertine vor (Taf. XVII, Fig. 11, *sg*).

Obwohl das Rückengefäss wenigstens in der Region der Kopfscheiben bei den ältesten Embryonen vorhanden ist, vermag ich über seine Entstehung nichts anzugeben.

Es muss wohl mit der Bildung des unteren Septums aus der Archihämalhöhle abgekammert werden.

Die Blutgefässe der Nemertine gehen mithin aus einem Hohlraum hervor, einer Archihämalhöhle, welche in der Gallerte (dem Mesoderm) des Pilidiums nach der Concreszenz des vorderen Scheibenpaares zwischen diesem auftritt und sich später nach hinten weiter fortpflanzt.

Indem ich die allmähliche Entstehung und Ausdehnung der Archihämalhöhle verfolgte, wurde in mir die Ansicht befestigt, dass die Höhle nur dadurch entsteht, dass die Gallerte des Pilidiums theilweise flüssig wird. Die frei werdenden Zellen bilden die Tunica propria des Archihämalraumes; es werden aber wohl auch solche als Urblutkörper in der Höhle flottiren, deren Lymphe die flüssige Gallerte bildet.

Dass sich die Blutkörper des Embryos vom Mesoderm herleiten, ist um so plausibler, als auch im erwachsenen Thier der Nachschub vom Epithel der Blutgefässe — also von einem Zellblatte, das vom Mesoderm herstammt — erfolgt (No. 217).

Von der Entstehung eines Cöloms in dem im Pilidium enthaltenen Embryo hatte ich nichts bemerkt. Ich war zu der Ueberzeugung gekommen, dass das dem Darm anliegende Blatt sich nicht vom Mesoderm der Keimscheiben ableitet, sondern sich zur selben Zeit und in derselben Weise am Darm selbstständig ausbildet, wie an den Keimscheiben, wo sein Auftreten von mir in Uebereinstimmung mit Salensky geschildert wurde, und dass kein Unterschied ist zwischen der von mir als Urblutraum gekennzeichneten Höhle inmitten der Kopfscheiben und dem

Cölom Salensky's, ausser dass orstere sehr weit, letzteres recht eng und zu Zeiten und an manchen Stellen nicbt zu constatiren ist, indem sich das mesodermale Blatt der hinteren Scheiben dicht an das den Darm umhüllende schmiegt.

Den Hoblraum, welchen Salensky (No. 200) im Bereich der hinteren Keimscbeiben als Cölom bezeichnet, muss ich als Blutraum — Urhlutgefäss — auffassen.

e. Entwickelung der Cerebralorgane.

Bei der Desor'scben Larve werden nach Huhrecht (No. 192 und 192 a) die Cerebralorgane als ein Paar besondere seitliche Einstülpungen des Larvenektoderms (primären Ektoderms) angelegt.

Nach Bütschli (No. 121) sind sie heim Pilidium nach oben und innen gericbtete Einstülpungen des vorderen Theils der hinteren Platten (Rumpfscheiben). Indess lässt Bütscbli der Vermuthung Raum, dass die Cerebralorgane vielleicht selbstständige, vor der Anlage der Rumpfscheihen gelegene Einstülpungen des Pilidienektoderms sind.

Diese Vermuthung hat sich in Salensky's (No. 200, p. 502) Darstellung von der Entstehung der Cerebralorgane beim Pilidium fast zur Gewissheit gesteigert. Salensky schreiht: „Die Seitenorgane (Cerebralorgane) bilden sich auch hier (beim Pilidium) in Form von zwei Einstülpungen des primitiven Ektoderms, resp. der äussoren Leiheswand des Pilidiums. Wann diese Einstülpungen zuerst auftreten, konnte ich nicht ermitteln. Im Stadium, wo selbst schon die Anlagen des Rüssels und der Rüsselscheide (des Rhynchocöloms) gehildet sind, erreichen die Anlagen der Seitenorgane einen hedeutenden Umfang und sind mit den hinteren Scheibenpaaron verhunden".

Meine Untersuchungen über die Entstehung der Cerebralorgane im Pilidium ergahen folgendes:

Noch vor dem Rüssel, sogar noch ehe die Kopfscheiben miteinander verwacbsen sind, erscheinen an den hinteren Scheiben die Anlagen der Cerehralorgane. Dieselben machen sicb sehr frühzeitig geltend, nämlicb schon in dem Stadium, in welchem die Rumpfscheihen noch mit dem primären Ektoblast zusammenhängen, also noch offene Einstülpungen der Pilidienhaut darstellen (Taf. XVII, Fig. 4).

Auch die binteren Scbeihen sind zuerst einwärts, nach dem Amnion zu, wie die Kopfscbeiben gekrümmt. Die Keimplatte besteht aus einer einzigen Scbicht hober Zellen, die wir wiederum als äusseres Epithel hezeichnen wollen. An ibrer convexen Flächo habeu sich gleicb anfangs schon einige der entstebenden Ausstülpung sicb anlagernde Mesodermzellen zum inneren Epithel entwickelt.

Die Keimplatte krümmt sich an dem Rande, mit welchem sie in die Gallerte des Pilidiums hineinwächst, nun hesonders stark einwärts. Es wird auf diese Weise in der mehr und mehr in der Flächbe nach vorne sicb ausdehnenden Keimplatte eine Rinne erzeugt, welche nacb dem

Amnien zu offen ist, also mit der Amnionhöhle in ihrer ganzen Länge communicirt. In der Folge schliesst sich aber die Rinne vorne, indem der gekrümmte Raud der Keimplatte sich so weit einwärts krümmt, bis er wieder an die Keimplatte stösst und mit ihr verschmilzt. So wird aus der Rinne eine Düte geschaffen, welche hinten, alse dort, wo die Bildung der Rinne bogann, offen ist, mit der Amnionhöhle communicirt und durch sie anfangs noch mit der Aussenwelt in Verbindung bleibt. Die Düte bleibt an dieser Stelle auch stets geöffnet, denn die primitive Oeffnung verbleibt dem Canal des Cerebralorgans, dessen erste Anlage oben die Düte darstellt.

Verglich ich die Anlage des Cerebralergans mit einer Düte, so geschah es, um auch die Art der Entstehung der Anlage zu veranschaulichen.

Das Cerebralorgan wird nämlich aus der Keimplatte wie eine Düte aus einem Stück Papier gedreht.

Die Anlage stellt nach Schluss der Rinne einen abgerundeten Zapfen dar, welchen ein Canal der Länge nach durchdringt.

Der Zapfen biegt sich nunmehr an seinem vordersten Ende wieder nach rückwärts um. Der gekrümmte Abschnitt des Zapfens legt sich dicht an den gerade gebliebenen und verschmilzt mit ihm. So erhält der Canal die starke Krümmung, welche er im fertigen Cerebralergan aufweist, und die schen in der jungen Anlage desselben auffällt.

Der Zapfen verdickt sich rasch, indem von dem bisher einschichtigen Epithel, welches den Canal umwallt, sich Zellen abspalten, die dieses umlagern.

Seine äusserste Umhüllung aber wird natürlich vem inneren Epithel der Keimplatte, dem Mesoderm, gebildet.

Die Ausstülpung der Anlagen der Cerebralorgane erfelgt von hinten nach vorne. Die in die Amnionhöhle ausmündende Oeffnung ihres Canals liegt ursprünglich hinter den Anlagen der Cerebralergane. Später jedech überholt die hintere Keimplatte, im Wachsthum den vorderen Keimplatten entgegenschreitend, die kugligen Anlagen der Cerebralorgane, und die Oeffnung ihres Canals verschiebt sich vor jene (Taf. XVII, Fig. 5).

Die Kopfspalten sind ihrer Entstehung nach als eine rinnenförmige Verlängerung der embryonalen Oeffnung des Cerebralcanals nach vern aufzufassen. Die Rinne dehnt sich, bei der Oeffnung des Cerebralergans in die Amnionhöle anhebend, allmählich nach vorn seitlich an den Kopfscheiben (resp. zwischen Kepf- und Rumpfscheiben) aus, sich zugleich mehr und mehr vertiefend (Taf. XVII, Fig. 10 und 13).

f. Entwickelung des Centralnervensystems.

Salensky (No. 200, p. 498) fasst seine Ausführungen über die Entwickelung ven Gehirn- und Seitenstämmen felgendermassen zusammen:

„1. Die ersten Anlagen des Nervensystems der Nemertiuen erscheineu in Form ven zwei Ektodermverdickungen, die im Bereiche der vordoren Scheibenpaare zu beiden Seiten der Rüsseleinstülpung entstehen.

2. Die vorderen, verdickten Theile dieser gemeinsamen Nervenanlagen stellen die Anlagen der Bauch- und Rückenlappen des Gehirns, die hinteren die der Lateralnervenstämme (Seitenstämme) dar.

3. Die Bauchcommissur der Gehirnganglien kommt in Folge der Verwachsung beider Bauchlappen, resp. ihrer Fortsetzung zu Stande und tritt viel früher als die Rückencommissur zu Tage.

4. Die Lateralnerven (Seitenstämme) bilden sich als unmittelbare Fortsetzungen der primitiven Nervenanlagen, bleiben indess bei ihrem Auftreten im Bereiche des Kopftheiles liegen und setzen sich erst nach erfolgter Verwachsung im Rumpftheile fort."

Es soll also nach Salensky das Centralnervensystem nur ein Product der Kopfscheiben sein; auch die Seitenstämme sollen sich nicht etwa aus den Rumpfscheiben herleiten, sondern aus ihren Anlagen in den Kopfscheiben heraus sich, nach hinten mit freien Enden wachsend, verlängern (vgl. auch No. 178).

Grundverschieden sind von den Angaben Salensky's diejenigen Hubrecht's (No. 192 und 192a), welche die Entwicklung des Centralnervensystems bei der Deser'schen Larve betreffen.

Das gesammte Centralnervensystem soll nach Hubrecht rein mesodermalen Ursprungs sein.

Hubrecht (No. 192a, p. 471) sagt wörtlich: „Das Gehirn und die beiden seitlichen Nervenmarkstämme (Seitenstämme), in welchen sich schon früh zellige und faserige Nervenelemente unterscheiden lassen, entwickeln sich aus Mesoblastzellen, welche sich gegen die Platten secundären Epiblasts lagern."

Die Anlagen des Centralnervensystems erscheinen — soviel mich meine Untersuchungen am Pilidium lehrten — erst nachdem das vordere und hintere Paar der Scheiben, wenn auch lange nicht vollständig, miteinander verwachsen sind.

Die Verwachsung des vorderen und hinteren Scheibenpaares schreitet allmählich fort. Sie beginnt damit, dass sich die hinteren Scheiben über die Cerebralorgane hinaus in einen Zipfel ausziehen, welcher sich medial ventral an die vorderen Scheiben anlegt und mit ihnen verschmilzt (Taf. XVII, Fig. 3, 10, 13 und 18). Sobald die Scheiben in dieser Weise miteinander vereinigt sind, differenzirt sich in den Keimplatten der Scheiben das Centralnervensystem, von dem uns zuerst seine faserigen Elemente, nämlich die seg. Punktsubstanz, ins Auge fallen (Taf. XVII, Fig. 10a und 6).

Es ist nun nicht richtig, wenn Salensky nur den Kopfscheiben die Bildung des Centralnervensystems zuschreibt, behauptend, von dort aus wüchsen die Seitenstämme innen an den Rumpfscheiben nach hinten aus, sondern ich muss es nach meinen Untersuchungen am Pilidium als völlig sicher hinstellen, dass sich sowohl das hintere als auch das vordere Scheibenpaar an der Bildung des Centralnervensystems betheiligen.

Es bringen nämlich die Kopfscheiben nur die dorsalen Ganglien und die sie verbindende dorsale Commissur hervor, die Rumpfscheiben aber liefern ganz und gar die ventralen Ganglien und die Seitenstämme nebst der die ventralen Ganglien verbindenden (ventralen) Commissur.

Es gebt also das Centralnervensystem der Nemertinen nicht aus einer einzigen, sondern aus einer zweifachen, zuerst örtlich getrennten Anlage hervor, indem die ventralen Ganglien und die Seitenstämme einen anderen Mutterboden besitzen, als die dorsalen Ganglien.

Das Centralnervensystem tritt sowohl in den vorderen, als hinteren Keimscheiben nicht in der oberflächlichsten Schicht der Keimplatte, sondern in den tieferen auf.

Es bildet nämlich die ursprünglich einschichtige Keimplatte bald mindestens zwei Schichten. Aus der äusseren wird die Haut, die innere liefert das Zellmaterial für die Ganglien oder die Seitenstämme.

Absolut nicht berührt indessen die Bildung des Centralnervensystems das Mesoderm, welches zur Zeit der Entstehung jenes noch eine sehr dünne Zelllamelle darstellt.

Das Centralnervensystem differenzirt sich zuerst in den Kopfscheiben und den vordersten mit ihnen verwachsenen Zipfeln der Rumpfscheiben. Es machen sich ziemlich gleichzeitig die dorsalen und ventralen Ganglien geltend (Taf. XVII, Fig. 9, 10 und 18). An die ventralen Ganglien — die man als die vorderen Enden der Seitenstämme bezeichnen darf — unmittelbar anschliessend differenziren sich, nach hinten allmählich fortschreitend, in den Rumpfscheiben die Seitenstämme (Taf. XVII, Fig. 13).

Es ist noch hinzuzufügen, dass den hinteren Scheiben von den vorderen beim Beginne ihrer Verwachsung je ein Zipfel entgegenkommt, der sich lateral neben die Rumpfscheiben legt, sich indessen nur bis zu den Cerebralorganen nach hinten verlängert. Er verschmilzt dort mit den Cerebralorganen, wo aus ihnen der Cerebralcanal heraustritt. In diesen Zipfel hinein setzt sich die Anlage des dorsalen Ganglions fort, die Verknüpfung des Cerebralorgans mit dem Gehirn bewerkstelligend.

Vor dem Cerebralorgan verschmilzt dieser nach hinten auswachsende Zipfel der vorderen Keimscheibe mit dem nach vorne strebenden der hinteren Keimscheibe, indem er sich lateral an ihn legt. Auf diese Weise werden ventrales Ganglion, bezw. Seitenstamm, und dorsales ganz nahe aneinander gerückt.

Es wird dem Leser nach diesem wenig verständlich erscheinen, wie sowohl Hubrecht als auch Salensky zu wesentlich anderen Resultaten gekommen sind.

Der Irrthum Hubrecht's ist leicht zu erklären. Dieser Autor hat nämlich in dem Stadium, in welchem sich das Centralnervensystem differenzirt, überhaupt nicht mehr das wahre Mesoderm gesehen und die vom Ektoderm herstammenden Gewebselemente, welche die Cutis und die äussere Längsmuskelschicht bilden, für das Mesoderm der Keimplatten

in Anspruch genommen. Das wahre Mesodorm bildet nämlich noch zu dieser Zeit im Embryo eine im Schnitt sehr dünne, in der That wenig auffallende Zelllamelle.

Salensky aber hat sich, das scheint seine fig. 20, tah. 19 in No. 200 zu illustriren, zu seiner Ansicht vom Auswachsen der Seitenstämme mit freien Enden von don Kopfscheiben aus durch jene mit den Cerebralorganen in Verbindung tretenden Zipfel der dorsalen Ganglien vorführen lassen, indem er diese für die Seitenstämme in Anspruch nahm.

g. Entwickelung der Körperwand.

Die Körperwand der Heteronemertinen, von denen das Pilidium eine Larve vorstellt, sotzt sich aus dem Epithel, einer drüsonzelleureichen Cutis, die übrigens auch meistens Muskelfihrillen enthält, und einem Muskelschlauch, der aus einer äusseren Längs-, einer Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht besteht, zusammen.

Huhrecht uud Saleusky berichteten übereinstimmend, dass sich das Epithel der Haut aus der oberflächlichen Zellschicht der Keimplatten herleitet, die Musculatur der Körperwand aber mesodermalen Ursprungs sei.

Es ist richtig, das Epithel hildet sich aus der oberflächlichsten Zellschicht sowohl der mehrschichtig gewordenen Kopf-, als auch der Rumpfkeimplatten.

Es erfolgt dor Umwandlungsprocess dadurch, dass sich ein grosser Theil der Zellen der äusseren Schicht aller vier Keimplatten, die sich schon sehr früh palissadenartig angeordnet haben, in die für das Heteronemertinenhautepithel charakteristischen flaschenförmigen Drüsenzellen umbildet. Lange hevor die vier Koimplatten miteinauder vollständig verwachsen sind, sehen wir sie strotzend voll von diesen einzeln lagerndon olliptischen Drüsenzellen, doron Iuhalt hereits ein glänzendos, stark mit Carmin tingirbares Secret darstellt.

Aher nicht allein das Epithel leitet sich von den Keimplatten — die ja auch das Centralnervensystem liefern — her, sondern auch die Cutis mitsammt der äusseren Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs (Fig. XVII, Fig. 7).

In der Anlage der Cutis, die anfänglich eine Schicht von Kernen darstellt, in welcher die Anlagen der Seitonstämme eingeschlossen sind, fallen uns ehenfalls zuerst Drüsenzellen, kleine, meist kuglige, glänzende, ebenfalls stark mit Carmin tingirhare Gebilde auf, welche einen dünnen Stiel hesitzen, der in das Epithel hineingeht; es ist ihr das Epithel durchdringender Ausführgang. Sodann aher sehen wir in der Schicht, zuerst spärlich verstreut, kleine, hellglänzende, eckigo Pünktchen, welche die Schnitte von Muskelfihrillen sind. Diese gehören freilich theils der Cutis an, zumeist ahor bilden sie die äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs.

Inzwischen hat sich das die Keimplatten innen hekleidende Mesoderm noch nicht veräudert: es stellt vielmehr noch immer, auch hei den

ältesten im Pilidium enthaltenen Embryonen, ein dünnes Zellblatt dar, das sich den mittlerweile völlig verwachsenen Keimplatten dicht anschmiegt.

Wie beim Embryo im Pilidium, so schreitet auch bei der Desor'schen Larve die Entwickelung des gesammten Mesoderms eine lange Zeit nicht fort. Denn nicht allein das der Keimplatten, auch das die Anlage des Rhynchocöloms und die Bekleidung des jungen Rüssels bildende Mesoderm steht in der durch die Anlage der Organe gekennzeichneten Periode der Entwickelung des Nemertinenembryos in der Fortentwickelung still. Dieselbe hebt erst an, nachdem sich aus den Keimplatten alle Gewebsanlagen nicht allein differenzirt, sondern bereits dicke Schichten gebildet haben.

Die Abstammung der Ring- und inneren Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs vom inneren Epithel der Keimplatten, d. h. vom Mesoderm, habe ich nicht mehr beim Pilidium, wohl aber bei den Embryonen constatiren können, die sich nach dem Desor'schen Typus entwickeln. Die von mir untersuchten Embryonen des Pilidiums waren ausnahmslos noch zu jung.

So bestätigt sich die von mir bereits gehegte Vermuthung (No. 217), dass der dreischichtige Hautmuskelschlauch der Heteronemertinen doppelten Ursprungs sei und sich mit der Cutis in Gemeinschaft anlege. So erfahren wir, wie es kommt, dass bei den Heteronemertinen die Seitenstämme tief in der Körperwand, weit vom Hautepithel nach innen entfernt, stecken, obgleich sie zu der Ringmuskelschicht dieselbe Lage einnehmen, wie bei der Protonemertinengattung *Carinella*.

Auch das Parenchym leitet sich vom Mesoderm ab.

h. Entwickelung des Darmes.

Es ist bekannt, dass der Pilidiendarm in die Nemertine übergeht.

Es ist auch bereits oben betont worden, dass der Darm des Pilidiums aus zwei Theilen sich zusammensetzt, nämlich aus dem Entodermblindsacke und einem ektodermalen Oesophagus, durch welchen jener nach aussen mündet.

Aus dem Oesophagus des Pilidiums, dessen Epithel durch hohe, prismatische Zellen mit länglichen Kernen ausgezeichnet ist, geht der Vorderdarm der Nemertine hervor, aus dem Entodermsack des Pilidiums der Mitteldarm dieser.

Es enthält der Entodermsack des Pilidiums ausser den Wimperzellen Drüsenzellen. Diese verhalten sich ganz wie jene Drüsenzellen, durch welche der Mitteldarm der erwachsenen Nemertine ausgezeichnet ist (Taf. XVII, Fig. 1 und 11).

Bei manchen Pilidien besitzen die Wimperzellen einen Inhalt von groben, grünlichen Körnern, wie er sich auch im Mitteldarm der erwachsenen Nemertine häufig vorfindet.

Digitized by Google

Nach Hubrecht soll der Darm beim Embryo der Desor'schen Larve aus zwei getrennten entodermalen Anlagen hervorgehen, die miteinander verwachsen.

Hubrecht beschreibt diesen Vorgang (No. 192a, p. 472) folgendermassen:

„Das vom Hypoblast umschlossene Archenteron theilt sich schon früh in a) eine hintere Höhlung, die des Mesenterons, welche den Zusammenhang aufgiebt mit b) der vorderen, fest zusammengepressten und vom Blastoporus unmittelbar emporsteigenden Höhlung, aus deren unterem Abschnitt sich der Oesophagus bildet. Es wird der Blastoporus zum Mund, und der definitive Oesophagus, welcher aus den an den Blastoporus unmittelbar anstossenden Hypoblastzellen entsteht, bricht sodann secundär gegen die Höhle des Mitteldarms durch."

Ich werde diesen Entwickelungsmodus bei der Desor'schen Larve näher besprechen.

Der After der Nemertine muss nachträglich, und zwar durch eine Ektodermeinstülpung gebildet werden.

Nachdem sich die Nemertine, soweit als es bisher geschildert wurde, im Pilidium entwickelt hat, ihr also nur noch die Geschlechtsorgane und die Ring- und innere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches fehlen, verlässt sie das Pilidium, ihm wie einem Cocon entschlüpfend.

B. Entwickelung durch die Desor'sche Larve.

1. Die Entstehung der Desor'schen Larve.

Die Umwandlung der Gastrula in die Desor'sche Larve erfolgt, indem sich die anfänglich radiäre Gastrula in eine bilateralsymmetrische verwandelt und mit einem Wimperpelz bedeckt (Taf. XVIII, Fig. 1). Die Desor'sche Larve ist ursprünglich annähernd eiförmig. Die ventrale Seite erscheint ein wenig abgeplattet. Der Mund liegt excentrisch, dem Vorderende genähert, und mündet in eine flache, muldenförmige Bucht (Taf. XVIII, Fig. 1).

Diese Nemertinenlarve bewegt sich, wie bereits ihr Entdecker Desor (1850, No. 66) bemerkte, rotirend innerhalb der flaschenförmigen Eihülle, welche sie aber nicht verlässt. Wir dürfen sagen, in Folge dessen fehlen ihr alle jene larvalen Organe, die wir beim Pilidium kennen lernten. Es differenziren sich weder Geisseln, noch Wimperschnüre. Das Ektoderm wird anfangs von hohen, cylindrischen Zellen repräsentirt, die später zu cubischen werden und sich schliesslich in ein Plattenepithel umbilden, aber es bleibt immer gleichförmig, indem es nirgends eine besondere Entwickelung erfährt, wie sie uns beim Pilidium in der Scheitelplatte oder an den Wimperschnüren entgegentrat.

Ebensowenig geht das Mesoderm in die Entwicklung larvalen Gewebes wie einer Musculatur beim Pilidium ein.

Später streckt sich die Desor'sche Larve bedeutend und erfährt in der Gegend des Mundes eine flache, ringförmige Einstülpung, so dass man einen Kopf- und Rumpftheil unterscheiden kann (Taf. XVIII, Fig. 3 und 5). Von oben gesehen ist sie anfänglich rundlich, später elliptisch, dann oval und endlich hexagonal gestaltet (Taf. XVIII, Fig. 2, 4 und 6). In diesem Stadium besitzt sie eine ziemlich kurze Vorder- und Hinterkante, zwei kürzere, vordere Seitenkanten und zwei längere, hintere Seitenkanten (Taf. XVIII, Fig. 7 und 8); es resultirt aus demselben alsbald eine wurmförmige Gestalt mit verbreitertem, etwa trapezförmigem Kopfende.

2) Die Entwickelung der Nemertine in der Desor'schen Larve.

a. Entwickelung der Keimplatten und des Amnions.

Die Bildung der Nemertine wird, wie beim Pilidium, durch zwei Paar Einstülpungen des Ektoderms der Larve eingeleitet, welche ebenfalls ein vorderes und hinteres Scheibenpaar liefern (Taf. XVIII, Fig. 2 und 4). Diese vier Keimscheiben, welche als Kopf- und Rumpfscheiben bezeichnet worden sind, dürfen wir heute als völlig gleichwerthig den im Pilidium erzeugten Keimscheiben betrachten, da neuerdings Arnold den Nachweis geliefert hat, dass sie ebenfalls wenigstens die Anlage eines Amnions besitzen. Früher glaubte man nämlich, dass bei der Desor'schen Larve Amniontheile nicht erzeugt würden.

Die vier Amniontheile nehmen bei der Desor'schen Larve in genau derselben Weise ihren Ursprung, wie im Pilidium, indessen bleiben sie mit dem Larvenektoderm innig verklebt, so dass es nicht zu einer Verwachsung der vier Amniontheile miteinander kommt und somit die Bildung eines einheitlichen Amnions, wie beim Pilidium, ausbleibt (Taf. XVIII, Fig. 12). Später, in Folge des starken Wachsthums der Keimplatten, werden die Zellen der Amniontheile auseinander gerissen, und erst dabei lösen sie sich vom primären Ektoderm los, um alsbald zu degeneriren (Taf. XVIII, Fig. 14).

Die vier Keimscheiben der Desor'schen Larve besitzen dieselbe Lagerung, wie beim Pilidium, indem je ein Paar vor und hinter dem Munde sich einstülpt (Taf. XVIII, Fig. 2 und 4). Die aus ihnen derivirenden Keimplatten lassen nur eine Schicht schlanker, hoher Cylinderzellen erkennen (Taf. XVIII, Fig. 13).

Von Hubrecht wurde noch die Entstehung einer fünften, unpaaren Keimplatte entdeckt, welche am aboralen Ende der Larve, und zwar an ihrem Rücken entsteht. Diese verdankt aber nicht, wie die paarig auftretenden Keimplatten einem Invaginationsprocesse ihren Ursprung, sondern einem Delaminationsprocesse (Taf. XVIII, Fig. 9, 10 und 11). Dieselbe spaltet sich aus dem larvalen Ektoderm, das dort mehrschichtig wird, ab. Dieser merkwürdige Vorgang ist neuerdings von Arnold bestätigt worden; es findet sich im Pilidium nichts ihm Vergleichbares.

b. Entwickelung der Gewebe und Organe.

Der Rüssel nimmt, wie beim Pilidium, aus einer besonderen Anlage seinen Ursprung. Aber nach den Untersuchungen von Hubrecht und Arnold nicht aus einer Einstülpung des larvalen Ektoderms, sondern, wie die Rückenplatte, durch einen Delaminationsprocess (Taf. XVIII, Fig. 9 u. 13).

Das Rhynchocölom repräsentirt nach Arnold nicht einen Ueberrest des Blastocöls, wie Hubrecht meint, sondern eine secundäre Leibeshöhle, die durch Spaltung jenes Materials an Mesodermzellen entstanden ist, welches, wie beim Pilidium, die Rüsselanlage umgiebt (Taf. XVIII, Fig. 16 und 17).

In der sich innerhalb der Desor'schen Larve entwickelnden Nemertine hat Arnold die Bildung eines Cöloms verfolgt. Das Mesoderm nimmt, wie wir oben darlegten, in Form solider Zellhaufen jederseits vom Larvenmunde seinen Ursprung (Fig. XLVIII, B). Während diese Haufen den Darm umwachsen, entsteht in ihnen ein Spalt, und das Mesoderm zerlegt sich dadurch in ein somatisches und splanchnisches Blatt, Körper- und Darmwand bekleidend (Taf. XVIII, Fig. 15). Später wird das Cölom reducirt, indem sich der Darm vergrössert und beide Blätter stellenweis dicht aneinander drängt.

Alle fünf Keimplatten sowie auch die Anlagen der Cerebralorgane lösen sich später von der Larvenhaut ab (Taf. XVIII, Fig. 10 und 11). Kopf- und Rumpfplatten verschmelzen miteinander und nehmen die Rüssel- und die Rückenplatte zwischen sich, um auch mit diesen zu verwachsen. Die in Frage kommenden Organe und Gewebe nehmen aus ihnen in wesentlich derselben Weise ihren Ursprung, wie beim Pilidium aus den Kopf- und Rumpfscheiben und der Rüsselanlage unter gleicher Betheiligung des Mesoderms, wie es bei der frei schwimmenden Larve geschildert wurde. Es ist nur hinzuzufügen, dass die Rückenplatte mit den Kopf- und Rumpfplatten zusammen die Haut bildet, und zwar die des Rückens der Nemertine, und dass die selbstständigen Anlagen der Cerebralorgane zwischen Kopf- und Rumpfplatten eingeschlossen werden, um mit den Anlagen des Centralnervensystems zu verschmelzen, die, wie bereits bei der Entwickelung durch das Pilidium ausgeführt wurde, sicher nicht aus dem Mesoderm, sondern dem secundären Ektoderm, und zwar höchst wahrscheinlich aus Kopf- und Rumpfplatten ihren Ursprung nehmen.

Nach Hubrecht soll sich die vom Entoderm umschlossene Höhle, also die Gastral- oder Urdarmhöhle, frühzeitig in eine hintere, weitere und eine vordere, engere theilen, welch letztere durch den Larvenmund nach aussen einmündet, aber gegen die hintere Höhle völlig abgeschlossen ist (Taf. XVIII, Fig. 9). Erstere würde dem Darm, letztere morphologisch dem Schlunde des Pilidiums entsprechen. Ich meine, sie entspricht ihm auch ontogenetisch, denn ich nehme mit Arnold an, dass ihre Wand durch eine nachträgliche Einstülpung des Ektoderms zu Stande

kam. Dann wird auch der Widerspruch beseitigt, welcher in der Entstehung der Nephridien beim Pilidium und der Desor'schen Larve liegt, die hier nach Hubrecht entodermal sein soll, dort als ektodermal nachgewiesen wurde. Beim Pilidium nämlich stülpen sich ihre Anlagen dort ein, wo die Schlundwand in die subumbrellare Fläche übergeht (ein Bezirk, welchen man auch dann, wenn man den Schlund als entodermal bezeichnet, zum Ektoderm rechnen muss), bei der Desor'schen Larve aber entstehen sie am oberen, also dem Darm genäherten Umfang des Schlundes. Es würde sich demnach bei der Desor'schen Larve nur um eine Verschiebung der Nephridialanlagen handeln. Leider theilt uns Hubrecht nichts Näheres über die Entstehung der Nephridien mit, und auch bildliche Darstellungen vermissen wir darüber in seiner entwickelungsgeschichtlichen Abhandlung (No. 192 und 192a). Schlund und Darmhöhle communiciren später miteinander und entwickeln sich nach Hubrecht wie beim Pilidium weiter; nach Arnold indessen wird der primäre Vorderdarm durch einen secundären ersetzt, und der primäre Oesophagus fällt, was bereits Barrois bemerkte, mit dem Larvenektoderm zugleich ab. Der definitive Oesophagus wird durch eine zapfenförmige, anfangs solide Zellwucherung geschaffen, welche von dem larvalen Ektoderm der Ränder des Larvenmundes ausgeht und in den primären Oesophagus hineindringt, ihn völlig verstopfend. Später bekommt dieser Ektodermzapfen einen Canal (Taf. XVIII, Fig. 16 und 17).

Arnold bringt eine völlig neue Ansicht über die Entstehung der Nephridien. Derselbe hat die von Huhrecht als Nephridialanlagen gedeuteten Ausstülpungen am primären Oesophagus überhaupt nicht finden können, dagegen solche Ausstülpungen am secundären Oesophagus festgestellt. Leider vermochte er ihr Schicksal nicht zu verfolgen und lässt sogar die Möglichkeit offen, dass es Abtheilungen des secundären Oesophagus sind.

Die junge mit allen Organen ausgerüstete Nemertine verlässt die Desor'sche Larve, ihr Ektoderm, d. h. die Larvenhaut nebst dem primären Oesophagus, zurücklassend. Sie nimmt also, wie beim Pilidium, nur ihr gesammtes Entoderm mit, vom Ektoderm aber nur secundär durch Abspaltung, Einwucherung und Einstülpung erzeugtes. Wahrscheinlich geht aber auch das gesammte Mesoderm, dessen Entwickelung bei der Desor'schen Larve mit der Anlage der Nemertine gleichzeitig verläuft, in die Nemertine über, während es beim Pilidium, wo es vor der Anlage des Embryos entstand, nur theilweise, nämlich soweit es sich mit dem Keimscheiben und den vorderen Ektodermeinstülpungen verbunden hat, in den Körper der Nemertine herübergenommen wird.

10. Die directe Entwickelung.

a. Allgemeiner Verlauf.

Bei der directen Entwickelung, welche wir besonders auf Lebedinsky gestützt schildern werden, wandelt sich die Gastrula direct in den Embryo um.

Die in ihrer Entwickelung vorgeschrittene Gastrula bekleidet sich mit Cilien und beginnt darauf innerhalb der Eihülle schnell zu rotiren. Nachdem sich die Anlagen der hauptsächlichsten Organe im Ektoderm bemerklich gemacht haben, fängt der Embryo an, sich ausserdem in der Eihülle zu krümmen, und bald darnach zerreisst er die Eihüllen und wird frei. Er schwimmt und dreht sich dabei um seine Längsaxe.

Der Embryo besitzt in diesem Stadium nicht allein bei *Tetrastemma* und *Drepanophorus*, sondern im allgemeinen bei den Metanemertinen eine länglichovale Gestalt. Sein Vorderende ist oft etwas breiter als das hintere. Am Vorderende befindet sich ein Schopf langer, miteinander verwickelter Cilien (Taf. XIX, Fig. 3, 8 und 11). Der Darm (Entodermsack) ist birnförmig und mündet durch einen röhrenförmigen besonderen Abschnitt mittelst des Blastoporus nach aussen. Der deutlich geöffnete Blastoporus ist, dem Hinterende genähert, ventral gelegen.

Schon etwa 36 Stunden nach dem Ausschlüpfen hat sich der Embryo wesentlich verlängert; ist er zwei Tage alt, so bemerkt man ein Paar Augenflecke. Der Embryo kriecht in seinem Behälter umher und beginnt nur zu schwimmen, zur Oberfläche aufsteigend, sobald er beunruhigt wird.

Der Embryo, welcher die Eihülle seit etwa vier Tagen verlassen hat, ist wurmförmig zu nennen. Sein Vorderende ist nunmehr schmäler als das Hinterende. Der Wimperschopf beginnt zu verkümmern; an seiner Basis macht sich eine flache Einsenkung geltend. Der Blastoporus verschliesst sich. Seit fünf Tagen freie Embryonen von *Tetrastemma vermiculus* sind nach Lebedinsky kommaförmig gekrümmt. Dieso Form bewahrt der Embryo längere Zeit. Zwei Tage später zeigt der Embryo deutlich die Gestalt eines *Tetrastemma*. Er stellt ein schlankes Würmchen dar, dessen Vorderende etwas abgestumpft ist, während das Hinterende abgerundet erscheint. Die Einsenkung am Kopfende hat sich noch merklicher entwickelt und ist mit längeren Cilien ausgestattet, als der übrige Körper. Der Cilienschopf hingegen ist vollständig verloren gegangen.

Der Embryo zeigt zur Zeit drei Paar Augenflecke; zwei Paar liegen dicht beisammen nahe dem Vorderende, das dritte Paar ist beträchtlich weiter nach hinten gerückt. Da das erwachsene *Tetrastemma vermiculus* nur zwei Paar Augen besitzt, so ist anzunehmen, dass später die vorderen beiden Paare miteinander zu einem einzigen Paar verschmelzen werden. (Vgl. Lebedinsky op. cit. oben pag. 329.)

Bei *Drepanophorus spectabilis* zeigt der Embryo frühzeitig die Wölbung des Rückens im Gegensatz zu der abgeplatteten Bauchfläche, welche auch dem erwachsenen Thiere eigenthümlich sind. Bei lebendigge-

bärenden Arten verlässt der Embryo erst dann das Mutterthier, wenn sich die Organe vollständig entwickelt haben. Sogar der Stiletapparat bildet sich noch in dem im mütterlichen Körper eingeschlossenen Embryo aus.

b. Entwickelung der Kopfdrüse.

Dank der schönen embryologischen Untersuchungen von Lebedinsky an *Tetrastemma vermiculus* und *Drepanophorus spectabilis* vermögen wir die Anlage einzelner Organe bis in das Blastulastadium zurück zu verfolgen.

Am frühesten lässt sich das Zellmaterial identificiren, welches die Kopfdrüse liefert. Es wird in der Blastula durch ein kleines Feld rundlicher Zellen repräsentirt, das an ihrem oberen Pol gelegen ist (Taf. XIX, Fig. 1, *kd*). Diese Zellen sind in eifriger karyokinetischer Theilung begriffen, so dass sich ihr Feldchen bereits in der Gastrula wesentlich vergrössert hat (Fig. L, B, *kd*). Es senkte sich inzwischen ein wenig ein und verschob sich etwas nach hinten. Die Zellen haben sich in schlanke Prismen verwandelt und besitzen einen verhältnissmässig grossen, auffallend lebhaft färbbaren Kern (Taf. XIX, Fig. 2, *kd*).

Die Bildung der Kopfdrüse erfolgt, indem sich das Feld einstülpt (Taf. XIX, Fig. 4 und 12). Alsdann rückt diese Anlage wiederum etwas nach vorn. Ihre Zellen nehmen nunmehr einen deutlich drüsigen Character an: sie werden flaschenförmig, ihr Inhalt färbt sich mit Carminen sehr schwach, und sie machen bereits den Eindruck jener blasigen Zellen, aus denen die fertige Kopfdrüse sich zusammensetzt (Taf. XIX, Fig. 16). Die junge Kopfdrüse wächst hauptsächlich dadurch, dass ein Nachschub vom Rande der Einstülpung her erfolgt, indem sich die dort gelegenen, kaum modificirten Ektodermzellen theilen; ferner aber vermehren sich nach Lebedinsky auch noch die flaschenförmigen Zellen, und zwar ebenfalls auf indirecte Weise, nachdem sie vorher wiederum eine annähernd kuglige Gestalt angenommen haben.

In einem Embryo von *Tetrastemma vermiculus*, welcher etwa seit 28 Stunden ausgeschlüpft ist, hat sich die Kopfdrüse so weit vertieft, dass sie den Rüssel erreicht hat (Taf. XIX, Fig. 14). Sie gabelt sich über ihm und stellt mit ihrem engen, gleichfalls gegabelten, canalartigen Lumen, das von einem Epithel annähernd cubischer Zellen begrenzt wird, eine typische tubulöse Drüse vor (Taf. XIX, Fig. 16). Das Epithel ist im vorderen Abschnitt der Drüse einschichtig, beginnt aber bereits in der hinteren Hälfte mehrschichtig zu werden. In der Folge dehnt sich die Kopfdrüse sehr viel weiter nach hinten aus und verdickt sich mächtig, indem sich in ihrer Wandung immer mehr Zellschichten anhäufen, welche nunmehr den Eindruck eines schwammigen Gewebes machen. Dabei verliert sich der Canal bis auf ein kurzes terminales Endstück, durch welches das Secret nach aussen gelangt.

Die Kopfdrüse wird vom somatischen Mesodermblatte des Körpers bekleidet.

In Embryonen, welche das Ei seit einer Woche verlassen haben, hat die Kopfdrüse ihre definitive Form gewonnen; es hat sich insonderheit der kurze Ausführgang in seinem distalen Abschnitt kugelig erweitert, so dass er einer bauchigen Flasche mit kurzem Halse gleicht.

Bei *Tetrastemma vermiculus* ist die Entwickelung der Kopfdrüse eine gleichmässig fortschreitende. Dasselbe ist bei *Monopora* und *Prosorhochmus* zu beobachten und zweifellos bei allen Arten der Fall, welche eine stark entwickelte Kopfdrüse besitzen. Dagegen hat Lebedinsky bei *Drepanophorus spectabilis*, wo die ursprüngliche Anlage der Kopfdrüse imponirender ist, als bei *Tetrastemma vermiculus*, später eine starke Rückbildung derselben beobachtet. Die Rückbildung beginnt bald nachdem die Embryonen das Ei verlassen haben. In Embryonen, welche fünf Tage frei sind, stellt die Kopfdrüse nur noch eine vorhältnissmässig winzige, flaschenförmige Einstülpung vor, die von einem einschichtigen Epithel kleiner, beinahe kugliger Zellen begrenzt wird (Taf. XIX, Fig. 7, *kd*). Bekanntlich besitzen die erwachsenen Drepanophoren nur eine kleine Kopfdrüse; wir dürfen nunmehr folgern, dass sie von Formen mit wesentlich stärker entwickelter Kopfdrüse abstammen.

c. Entwickelung des Frontalorgans.

Die Anlage des Frontalorgans oder der Kopfgrube macht sich nach Lebedinsky etwas später als diejenige der Kopfdrüse geltend, indessen lässt sie sich ebenfalls sehr früh, nämlich bereits im Anfang der Gastrulation erkennen (Fig. L, B, *kg*). Sie ist unmittelbar vor der Anlage der Kopfdrüse gelegen und besteht ursprünglich aus etlichen mächtigen, flaschenförmigen Zellen, welche auffallend grosse Kerne besitzen (Taf. XIX, Fig. 2 und 10, *kg*). In der weiter entwickelten Gastrula senken sich die central gelegenen Zellen ein wenig ein, ein Phänomen, welches aber vorübergehend ist, denn in einer älteren Gastrula bildet die Anlage der Kopfgrube einen völlig terminal (an dem dem Blastoporus entgegengesetzten Pol) gelegenen Hügel, der sich aus schlankeren (im Schnitt) fächerförmig angeordneten Zellen zusammensetzt.

Die definitive Einstülpung der Kopfgrubenplatte erfolgt erst in dem zum Verlassen der Eihülle bereiten Embryo; sie entwickelt sich allmählich zu einer hirnförmigen Grube, welche von einem einschichtigen Epithel schlanker, keulenförmiger Zellen umgrenzt wird.

Inzwischen hat sich der gesammte Embryo mit einem Pelz kurzer Wimpern bedeckt, die Zellen der Kopfgrube aber haben zahlreiche, sehr lange Cilien erzeugt, welche einen starken Schopf bilden (Taf. XIX, Fig. 4, 6 und 12). Es ist dieses jener Cilienschopf, welcher am vorderen (dem Blastoporus entgegengesetzten) Pol der kuglig-eiförmigen Larven von *Tetrastemma vermiculus* gelegen ist (Taf. XIX, Fig. 11).

Damit hat die Kopfgrube den höchsten Grad ihrer Entwickelung erreicht. Sie erhält sich in diesem Zustande etwa 36 Stunden, denn in Embryonen, welche seit eineinhalb Tagen ausgeschlüpft sind, fällt sie einer unverkennbaren Rückbildung anheim, indem die Zellen ihrer Wandung sich nicht allein ausserordentlich verkleinern, sondern auch vermindern.

Während die Kopfgrube zeitweilig das auffallendsto Organ des Embryos vorstellte, muss man in älteren Embryonen, wie Lebedinsky sagt, nach ihr aufmerksam suchen, um sie nicht zu vermissen (Taf. XIX, Fig. 15 und 16).

Bei *Drepanophorus spectabilis* entwickelt sich die Kopfgrube im Wesentlichen in derselben Weise wie bei *Tetrastemma vermiculus*, indessen ist ihre Anlage noch imponirender, und ihre Zellen sind durch ein stark vacuolisirtes Plasma kenntlich. Wie bei *Tetrastemma vermiculus* erzeugt sie ebenfalls jenen langen Cilienschopf, welcher das Vorderende der annähernd eiförmigen Larve auszeichnet.

Die Kopfgrube wird später immer vom somatischen Blatte des Mesoderms bekleidet und bildet sich bis auf eine winzige Einstülpung zurück.

Lebedinsky deutet das in den voranstehenden Zeilen in seiner Entwickelung geschilderte Organ ohne Bedenken als Kopfgrube resp. Frontalorgan (vgl. p. 548 von op. cit. oben p. 329), ohne indess jemals zu versichern, ob sich das allmählich reducirende Organ schliesslich wenigstens in seiner rückgebildeten Form wirklich dauernd erhält. Ich kann mich der Vermuthung nicht erwehren, dass wir in jenem Gebilde ein ausschliesslich larvales Organ vor uns haben, welches die Larven der Metanemertinen auszeichnet, wie die Scheitelplatte das Pilidium. Ich glaube, dass das Frontalorgan der erwachsenen Metanemertine aus der Einstülpung der Kopfdrüsenanlage resultirt, wofür der innige Zusammenhang von Frontalorgan und Kopfdrüse beredt genug spricht.

d. Entwickelung des Rüssels, Rhynchodäums, secundären Stomodäums und Rhynchocöloms.

Die Anlage des Rüssels differenzirt sich gleichzeitig mit derjenigen der Kopfgrube. Es ist ein kleiner Complex prismatischer Ektodermzellen, welcher ventral von der Kopfgrubenanlage, diese berührend, gelegen ist (Fig. L, B, *r* und Taf. XIX, Fig. 10, *r*). In der weiter entwickelten Gastrula verlängern sich die Zellen der Rüsselanlage stark in das Blastocöl hinein und nehmen dabei eine keulenförmige Gestalt an. Die central gelegenen beginnen sich ein wenig einzusenken, so dass aussen eine flache, napfförmige Grube entsteht (Taf. XIX, Fig. 2).

Ueber und unter der Rüsselanlage bemerkt man in diesem Stadium je eine grosse, kuglige Zelle, welche die Rüsselanlage von den benachbarten Ektodermzellen abgrenzt (Taf. XIX, Fig. 2, *dz* und *vz*). Aus diesen Zellen sollen die mesodermalen Schichten des Rüssels und die Wand des Rhyn-

chocöloms sich ableiten, während die keulenförmigen Zellen dem inneren Epithel des Rüssels, dem Rhynchedäum und definitiven Stomodäum, den Ursprung geben. Sobald der Embryo die Eihülle verlassen hat, oder auch schon etwas vordem, senkt sich die Rüsselanlage stark ein, so dass sie eine tiefe, aber ziemlich enge Grube verstellt, welche von einem einschichtigen Epithel schlanker, radiär um die Einstülpung angeordneter Zellen umgrenzt wird (Taf. XIX, Fig. 4 und 12, *r*). Die beiden Zellen, welche das Rüsselmesoderm und Rhynchocölom liefern sollen, haben sich ein klein wenig eingesenkt, sonst aber ihre ursprüngliche Lage beibehalten (Taf. XIX, Fig. 12). Nunmehr sind sie in eifriger Theilung begriffen (Taf. XIX, Fig. 13, *dz* und *vz*) und produciren einen dorsalen und ventralen Mesodermstreifen, welche beide der Rüsselanlage dicht angepresst sind. Von nun ab beginnt die dorsale Wandung der jungen Rüsseleinstülpung mehrschichtig zu werden; die ventrale bleibt einschichtig, erfährt aber eine kropfartige Ausbauchung (Taf. XIX, Fig. 13). Letztere ist die Anlage des secundären Stomodäums.

In einem Embryo, welcher das Ei seit etwa 14 Stunden verlassen hat, hat sich die Rüsselanlage in zwei gut erkennbare Schenkel gesondert, die durch eine gemeinsame Grube nach aussen münden (Taf. XIX, Fig. 14 und 15). Der obere Schenkel, welcher von annähernd cubischen Zellen gebildet wird, die ein röhrenförmiges, enges Lumen umgrenzen, repräsentirt den jungen Rüssel (*r*), der untere, zur Zeit noch mehr grübchenförmige, von schlanken, keulenförmigen Zellen radiär umgrenzte stellt das secundäre Stomodäum (*st*) vor. Die gemeinschaftliche Mündung nach aussen entwickelt sich zum Rhynchedäum (*rd*) weiter.

Inzwischen haben sich die beiden der Rüsselanlage angepressten Mesodermstreifen in zwei Mesodermsäcke verwandelt, welche sich um den jungen Rüssel ausgebreitet haben und nur sein Hinterende nicht bedecken. Die Mesodermsäcke bestehen aus zwei verschiedenartigen, einschichtigen Zellblättern, welche durch eine spaltförmige Höhle von einander getrennt sind (Taf. XIX, Fig. 7 und 16). Das innere Zellblatt, welches dem jungen Rüssel anliegt, besteht aus cubischen Zellen, das äussere aus überaus dünnen, plattenförmigen.

Bereits in einem Embryo, welcher das Ei seit vier Tagen verlassen hat, dehnt sich der junge Rüssel bis in das hintere Drittel des Embryos aus. Das secundäre Stomodäum hat sich inzwischen ebenfalls weiter nach hinten eingestülpt und in ein röhrenförmiges Gebilde verwandelt, dessen Wand aus kleinen, cubischen Zellen besteht, von dem mesodermalen Ueberzuge des Rüssels indessen nichts abbekommen hat. Indem das secundäre Stomodäum weiter nach hinten wächst, trifft es bald auf den Oesophagus — welcher das primäre Stomodäum verstellt —, mit dem es verschmilzt. Da die ursprüngliche Aussenöffnung des Oesophagus später obliterirt, so wird mittelst des secundären Stomodäums das Rhynchedäum zur Einfuhröffnung des Darmtractus (Taf. XIX, Fig. 16). Die Anlage des Rhynchedäums hat sich ausserordentlich vertieft und zerfällt in einen

engen Eingangscanal und eine annähernd trichterförmige, geräumige Höhle, in welche Rüssel und secundäres Stomodäum einmünden. Das Epithel des gesammten Rhynchodäums besteht aus kleinen, etwa würfelförmigen Zellen und hat gleichfalls nichts mit dem Mesoderm des Rüssels zu schaffen.

In Embryonen, welche das Ei seit fünf Tagen verlassen haben, wuchsen die Mesodermsäcke über den Rüssel nach hinten hinaus. Da der obere und untere Mesodermsack in ihrer ganzen Länge miteinander verschmolzen sind, so steckt der Rüssel jetzt in einem Doppelrohre aus Mesodermzellen. In dem äusseren Rohr, welches aus niedrigeren Zellen besteht, haben wir die Wandung des Rhynchocöloms vor uns, das innere, aus höheren zusammengesetzte erzeugt die Musculatur und das Aussenepithel des Rüssels. Der Spalt ist die Rhynchocölomhöhle.

In der Weise, wie es uns Lebedinsky für *Tetrastemma vermiculus* geschildert hat, entwickelt sich die Rüsselanlage bei allen Arten, wo die Rüsselöffnung zugleich als Mundöffnung functionirt Wo der Darm, wie bei *Drepanophorus*, durch das primäre Stomodäum, den Oesophagus, nach aussen mündet und eine specielle Mundöffnung existirt, bleibt die Gabelung der Rüsselanlage und die derselben vorangehende ungleiche Entwickelung ihrer dorsalen und ventralen Wandung aus (Taf. XIX, Fig. 7).

e. Entwickelung des Stiletapparates.

Die Entwickelung des Stiletapparates habe ich bei *Prosorhochmus* verfolgen können (1895, No. 256). *Prosorhochmus* ist lebendiggebärend. Die Entwickelung der Rüsselwaffen geht im Embryo, welcher den Mutterleib noch nicht verlassen hat, vor sich. Sie wird dadurch eingeleitet, dass die Rüsselwand im hinteren Ende des Rüssels eine beträchtliche Verdickung erfährt, die hauptsächlich auf das Conto einer starken Vermehrung der Muskelfibrillen zu setzen ist. Hierdurch wird der Rüsselschlauch hinten bis auf eine etwa birn- oder trichterförmige Mulde verstopft. Gleichzeitig hat sich dort in der Rüsselwandung ein Kranz von Drüsenzellen ausgebildet, deren Ausführgänge in die Mulde münden und ihr Secret in sie hinein ergiessen. Dadurch wird die Mulde schliesslich vollständig ausgefüllt, und wir sehen in ihr einen birn- oder trichterförmigen Secretpfropf. Derselbe ist nun nichts anderes als die Basis des Angriffsstiletes.

Inzwischen sind ein wenig weiter vorn in der Rüsselwand die beiden Reservestilettaschen erschienen, die aber, wie wir wissen, je eine Zelle repräsentiren, und zwar zweifelsohne eine enorm vergrösserte des inneren Rüsselepithels. Jede dieser Zellen mündet vor der Basis des Angriffsstiletes in den vorderen Rüsselcylinder ein. In jeder Zelle, d. h. also in jeder Reservestilettasche, erscheinen sehr rasch zwei Stilete. Die Basis dagegen trägt noch kein Stilet. Ist sie aber mit einem Stilet besetzt worden, so fehlt hier eine gewisse Zeit ein Stilet in einer Tasche, so

dass die eine noch deren zwei, die andere hingegen nur eines enthält. Gelegentlich gewahrt man ein Stilet inmitten der Basis liegen. Man darf aber nicht annehmen, dass dasselbe dort entstanden sei, sondern muss urtheilen, dass es an den Ort der Basis gelangte, ehe diese fertig war, und es somit von den noch fortgesetzt zu ihrer Bildung herbeiströmenden Secretmassen verschüttet wurde. Solche Missbildungen erhalten sich im erwachsenen Thier und sind z. B. von McIntosh abgebildet worden (No. 125, tab. 12, fig. 6 und 7).

Der hintere Rüsselcylinder ist zur Zeit der Bildung des Stilotapparates noch auffallend kurz; er erlangt seine bedeutende Ausdehnung, welche später der des vorderen gleichkommt, erst im Thier, das den Mutterleib verlassen hat.

f. Entwickelung des Centralnervensystems.

In der in ihrer Entwicklung etwas vorgeschrittenen Gastrula machen sich zwei Paar laterale Ektodermverdickungen bemerklich, von denen das eine Paar jederseits neben der Kopfdrüse erscheint, das andere jederseits etwas vor dem Oesophagus gelagert auftritt. Ersteres stellt die Anlage der dorsalen Ganglien vor, letzteres der ventralen. Jede Anlage besteht aus einem Feldchen längerer und tiefer in das Blastocöl hineinragender Zellen, welche eine keulenförmige Gestalt besitzen, sich verhältnissmässig schwach färben und einen grossen, kugligen, an körnigem Chromatin auffallend reichen Kern enthalten (Taf. XIX, Fig. 10, *vg*). Die Feldchen haben sich bereits ein wenig eingesenkt. Sobald der Embryo ein Cilienkleid bekommen hat, lassen sich auch die Anlagen der Seitenstämme constatiren, welche ebenfalls laterale Ektodermverdickungen vorstellen, die sich aber völlig unabhängig von den Ganglien herausbilden. Es sind zwei leistenförmige Verdickungen, welche ventral und hinter dem ventralen Ganglion auftreten (Taf. XIX, Fig. 10, *vst*). Jede Ektodermleiste besteht vorne aus langen, cylindrischen, hinten aus niedrigeren Zellen, welche schliesslich unmerklich in das cubische Ektoderm der Gastrula übergehen. Jede Ektodermleiste ist anfangs von den beiden ventralen Ganglienanlagen durch etliche kleinere Zellen deutlich gesondert. In den Anlagen der Ganglien haben sich inzwischen die Zellen strahlig (im Schnitt fächerartig) angeordnet, die central gelegenen Zellen der Feldchen stärker eingestülpt und alle vier Anlagen etwas genähert. Alle Anlagen sind noch einschichtig, indess sind die ventralen Ganglien schon unverkennbar in ihrer Entwickelung etwas weiter fortgeschritten, als die dorsalen (Taf. XIX, Fig. 13, *dg*). Später nehmen die Zellen der Ganglienanlagen eine mehr flaschenförmige Gestalt an, indem ihre distalen Enden etwas anschwellen, resp. ihre peripheren schlanker werden.

Ausser diesen bemerkte Lehedinsky in den Anlagen der ventralen Ganglien je eine, der dorsalen etliche, kuglige Zellen, welche in eifriger

Theilung begriffen sind und den Ganglienanlagen neue Zellen liefern (Taf. XIX, Fig. 5, *dg* und *vg*).

Nunmehr macht sich zwischen den ventralen Ganglien eine Gruppe längerer Ektodermzellen bemerklich, welche die Anlage der ventralen Gehirncommissur repräsentirt.

Die Ektodermleisten, aus welchen die Seitenstämme hervergehen, erweisen sich an ihrem verderen und hinteren Ende dicker als in der Mitte und sind noch immer von den ventralen Ganglien durch einige kleinere Zellen deutlich gesondert.

Den ventralen Ektodermleisten parallel haben sich im Rücken des Embryos ein Paar ebenselcher Ektodermleisten differenzirt, welche gewissermassen die Fortsetzung der dorsalen Ganglien bilden (Taf. XIX, Fig. 5, *dst*). Es steht ausser Zweifel, dass wir in den dersalen Ektedermleisten jenen dersalen Faserstamm vor uns haben, der am auffälligsten in den Seitenstämmen von *Geonemertes*, ferner auch bei *Oerstedia* und vielen *Tetrastemma*-Arten ausgebildet ist und die Verjüngung des unteren Zipfels des Faserkernes der dersalen Ganglien vorstellt, welche bei den genannten Fermen bis zum hinteren Ende der Seitenstämme eder in die Nähe desselben reicht (vgl. oben p. 99 und 101).

Lebedinsky hat völlig recht wenn er betont, dass in dem beschriebenen Stadium der Embryo zwei nach dem gleichen Plane entstandene und gebaute Nervensysteme besitzt, nämlich ein dorsales und ventrales, mit je einem Paar Ganglien und Längsstämmen.

Eine energische Einstülpung der gruben- und leistenförmigen Anlagen des Centralnervensystems vollzieht sich erst, nachdem der Embryo die Eihülle verlassen hat (Taf. XIX, Fig. 5). Die Anlagen der ventralen Ganglien machen den Anfang und verwandeln sich bald in nach aussen völlig geschlossene Säcke; in ebenderselben Weise folgen ihnen die Anlagen der dorsalen Ganglien nach. Die Anlagen der Längsstämme senken sich ohne eine derartig auffällige Invagination nach innen.

Die Emancipation der Anlagen von ihrem Mutterbeden vellziebt sich verläufig unvollständig. So bleiben z. B. die jungen ventralen Ganglien vorne mit dem Ektoderm in Verbindung, während sie hinten bereits von demselben losgelöst sind.

In einem Embryo, welcher das Ei seit 28 Stunden verlassen hat, beobachtete Lebedinsky den Beginn der histologischen Differenzirung des Zellmaterials der Ganglienanlagen, welche nunmehr compacte Massen vorstellen, in denen ven der Invaginationshöhle nichts mehr zu erkennen ist. An die Art der Entstehung erinnert jedoch noch die bogenförmige Anordnung der Zellen, die nunmehr kleine polygenale Körper verstellen. Die Ganglien lassen deutlich einen helleren, nicht ganz central gelegenen, sondern dem medialen Rande des Ganglions genäherten Fleck erkennen, in dem sich später der Faserkern (die Punkt- oder Centralsubstanz) entwickelt. In Embryonen, welche fünf Tage alt sind, lässt sich die Centralsubstanz und der Ganglienzellbelag in allen

Theilen des Centralnervensystems trefflich erkennen. Man überzeugt sich in diesem Stadium von der Verschmelzung der aus den ventralen Ektodermleisten entstandenen Seitenstämme mit den ventralen Ganglien und den aus den dorsalen hervorgegangenen Längsstämmen mit den dorsalen Ganglien. Die jungen Seitenstämme, welche hinten mit einer Anschwellung enden, haben sich in ihrem hinteren Fünftel, auch in einem Embryo, welcher sieben Tage alt ist, noch nicht völlig vom Ektoderm losgelöst, während die Ganglien zur Zeit keine Verbindung mehr mit ihrem Mutterboden besitzen.

Die Ventral- und Dorsalganglien jeder Seite verlöthen sich mit einander. Die Gehirncommissuren sollen nach Lebedinsky in verschiedenartiger Weise entstehen. Beide, die Ventral- und Dorsalcommissur, entwickeln sich aus Verdickungen des Ektoderms. Sie nehmen also ihren Ursprung aus besonderen Anlagen, welche vom Ektoderm des Embryos in der Medianebene dorsal und ventral zwischen den Ganglien ausgehen. Es scheint demnach, dass die Commissuren einen Delamitionsprocess ihre Entstehung verdanken. Merwürdigerweise wird aber nur die ventrale derart entstandene Commissur zur definitiven, die dorsale hingegen ist eine vorübergehende Erscheinung, denn die definitive Dorsalcommissur bildet sich secundär durch Concrescenz der dorsalen Ganglien.

Es bleibt noch hinzuzufügen, dass in denjenigen Arten, in welchen der dorsale Faserstamm im Seitenstamm fehlt, im Embryo nichtsdestoweniger derselbe angelegt wird, wie die Untersuchungen Lebedinsky's an *Drepanophorus* beweisen. Indessen resultirt aus seiner Anlage in diesem Falle nichts weiter als jene kurze Verlängerung, durch die der untere Zipfel des dorsalen Ganglions auch bei solchen Nemertinen den oberen nach hinten überragt.

g. Entwickelung des Dorsalnerven.

Mit der primären dorsalen Commissur zusammen entsteht der Dorsalnerv. Die verdickte Mitte der Ektodermplatte, welche die Anlage der primären dorsalen Commissur vorstellt, bildet den Ausgangspunkt des Dorsalnerven, welcher sich nach hinten als leistenförmige mediandorsale Ektodermverdickung fortsetzt. Der junge Dorsalnerv erstreckt sich nicht bis in das hintere Viertel des Körpers, repräsentirt aber einen auffallend dicken Zellstrang, welcher in Embryonen, die bereits eine Woche alt sind, noch durchaus epithelial gelagert ist. Die histologische Differenzirung beginnt erst relativ spät.

b. Entwickelung der Cerebralorgane.

Nachdem der Embryo von *Tetrastemma vermiculus* etwa seit 28 Stunden ausgeschlüpft ist, stülpt sich in der Region des primären Oesophagus jederseits zwischen dem dorsalen und ventralen Ganglion das Ektoderm

ein, zwei taschenförmige Grübchen erzeugend. Die Wand der Einstülpung besteht aus einem einschichtigen Epithel würfelförmiger Zellen, die am Grunde der Einstülpung etwas länger sind. Es sind dieses die Anlagen der Cerebralorgane.

i. Entwickelung der Haut.

Das Ektoderm des Metanemertinenembryos geht, soweit es nicht zur Bildung der Organe verbraucht wird, in den Körper des erwachsenen Wurmes über, sich in seine Haut umwandelnd.

Im etwas vorgeschrittenen Gastrulastadium bedeckt sich das gesammte Ektoderm mit Cilien. Diejenigen Ektodermzellen, welche sich nicht an der Erzeugung von Organen betheiligen, verlängern sich nicht, oder doch nur wenig, nach innen. Sie sind vielfach trichterförmig, cubisch oder den Zellen eines Pflasterepithels ähnlich (Taf. XIX, Fig. 12).

Das Ektoderm verharrt etwa so lange unthätig, als die Anlage der verschiedenartigen von ihm den Ursprung nehmenden Organsysteme dauert.

Sobald der Embryo aber ausgeschlüpft ist, vermehren sich die Ektodermzellen bei *Tetrastemma vermiculus* eifrig. Die neu gebildeten Zellen schalten sich zwischen den Mutterzellen ein, unterscheiden sich aber von ihnen durch ihre schlank elliptische Form; aus ihnen gehen die Drüsenzellen des Epithels hervor. Ferner beobachtete Lebedinsky, dass die Ektodermzellen in diesem Stadium einen cuticularen Saum ausscheiden.

Das Ektoderm eines Embryos, welcher seit etwa drei Stunden die Eihülle verlassen hat, zeigt eine weitere, wichtige histologische Differenzirung. Am Vorderende des Embryos machen sich dorsal etliche Ektodermzellen dadurch auffallend geltend, dass sie schlanker und länger werden und eine starre, sie weit überragende, glashelle Borste ausscheiden. In diesen Gebilden haben wir junge Tastzellen vor uns (Taf. XIX, Fig. 9, *tzl*). Bekanntlich ist der Kopf der erwachsenen Metanemertinen reichlich mit solchen Zellen ausgerüstet.

Lebedinsky hat bei *Tetrastemma vermiculus* noch eine dritte Art von Zellen in diesem Stadium beobachtet, welche er ebenfalls als Sinneszellen deutet. Es sind etliche kelchförmige, besonders grosse Zellen, welche an der vorderen Spitze des Embryos auftreten, einen grossen, auffallend stark färbbaren Kern enthalten, des cuticularen Saumes entbehren und mit zahlreichen Wimpern bedeckt sind (Taf. XIX, Fig. 9, *szl*).

In lockerer Verbindung mit diesen Zellen stehen einige Mesodermzellen des Körpermesoderms, und Lebedinsky meint, dass jene eigenartigen Wimperzellen mit den Mesodermzellen einen primitiven Neuromuskelapparat bilden. Ueber die Weiterentwickelung dieser mir völlig räthselhaften Zellen wissen wir nichts.

28 Stunden nach dem Ausschlüpfen wird das Ektoderm in Folge weiterer Vermehrung seiner Zellen zweischichtig (Taf. XIX, Fig. 7). Die obere (äussere) Schicht verändert sich nicht, die untere (innere) Schicht wird von sehr viel kleineren, polyedrischen Zellen gebildet. Letztere liefert die Grundschicht.

Im Embryo, welcher das Ei seit etwa vier Tagen verlassen hat, ist die Haut in ihren histologischen Details ziemlich fertig: trichterförmige Wimperzellen und elliptische oder flaschenförmige Drüsenzellen bilden das Epithel, während die Grundschicht durch ein dünnes Blatt polygonaler, abgeplatteter Zellen repräsentirt wird (Taf. XIX, Fig. 16).

k. Entwickelung des Darmtractus (Fig. LIV).

An der Bildung des Darmes der Metanemertinen betheiligen sich drei, resp. vier verschiedenartige Einstülpungen.

Die Entstehung des Entodermsacks wurde bereits oben p. 334 geschildert. In der etwas älteren Gastrula tritt ventral vor dem Blastoporus, aber hinter den ventralen Ganglien eine median gelegene Ektodermeinstülpung auf, welche sich anfangs nur aus wenigen kolbenförmigen Zellen zusammensetzt, die sehr tief in die Segmentationshöhle hineinragen (Fig. L, B, *oes*, und Taf. XIX, Fig. 12, *oes*). Es ist die Anlage des Stomodäums, welches wir in diesem Falle als primäres Stomodäum bezeichnen müssen, zum Unterschiede eines bei zahlreichen Metanemertinen von der Rüsselanlage sich abzweigenden zweiten Stomodäums, welches das secundäre oder definitive genannt wird (Fig. LIV, A und B). Die Anlage des primären Stomodäums zeigt sehr bald ein enges Lumen und biegt sich ein wenig nach hinten um, dem Entodermsack entgegen (Taf. XIX, Fig. 6 und 13, *oes*).

In dem soeben ausgeschlüpften Embryo besitzt der Entodermsack eine birnförmige Gestalt, und seine Höhle hat sich beträchtlich erweitert. Seine Wand besteht aus einem einschichtigen Epithel ziemlich grosser, länglicher, Wimpern tragender Zellen. Der Entodermsack geht in den Blastoporus mittelst eines röhrenförmigen Abschnitts über, welcher später den Blinddarm liefert (Taf. XIX, Fig. 10, *bl*).

Nur wenig später macht das Epithel des Entodermsackes eine merkwürdige Metamorphose durch, indem es in Folge von Quertheilung seiner Zellen mehrschichtig wird. Dabei füllt sich die Gastralhöhle völlig mit Zellen an, und nur in der Anlage des Blinddarms bleibt ein Lumen erhalten. Der Entodermsack hat sich inzwischen so stark nach vorn gekrümmt, dass er beinahe an die Rüsselanlage stösst (Taf. XIX, Fig. 4, 5 und 12, *d*).

Die Vermehrung der Zellen des Entodermsackes ist eine derart eifrige, dass seine Wand in einem Embryo, welcher das Ei seit etwa 14 Stunden verlassen hat, aus fünf Schichten unregelmässig polygonaler Zellen be-

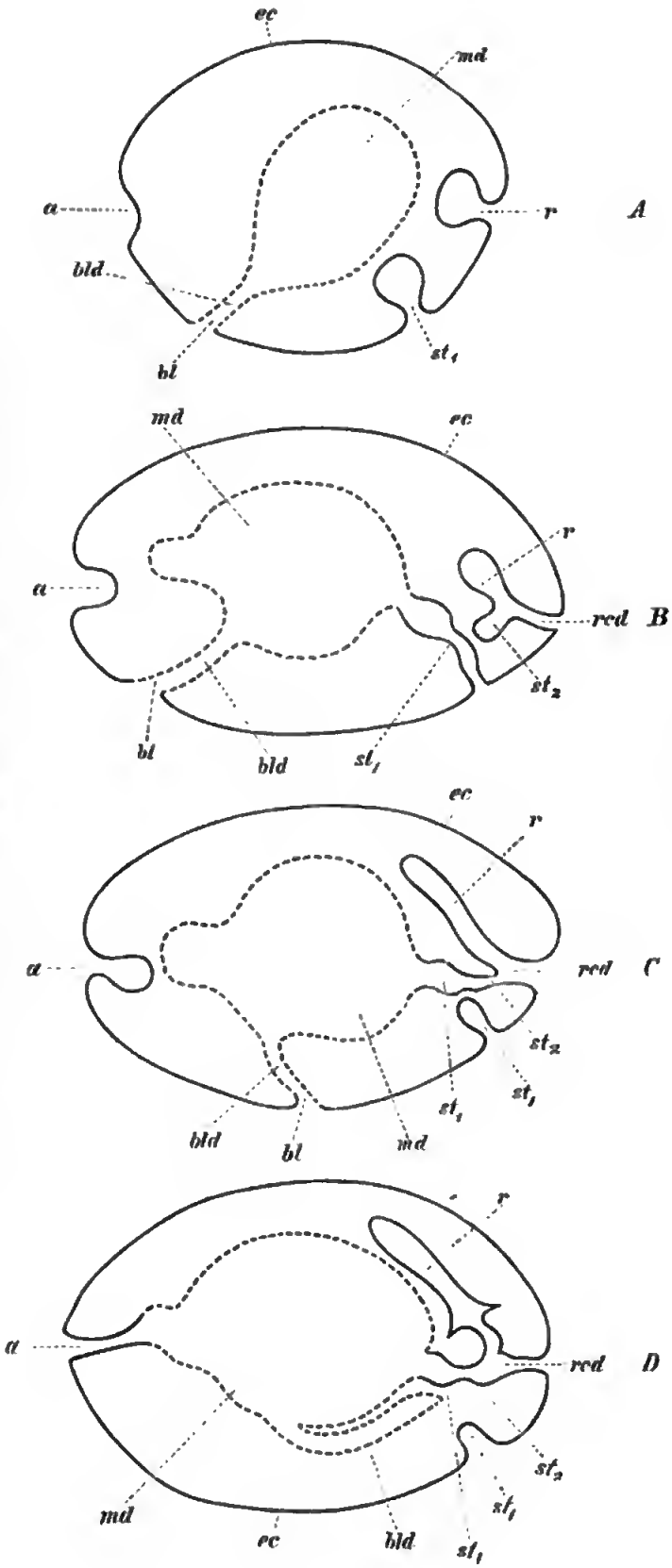


Fig. LIV.

Schematische Darstellung der Entwickelung des Darmtractus, Rüssels und Rhynchodäums von *Tetrastemma vermiculus*.

Es bedeuten: *a* Enddarm, *bl* Blastoporus, *bld* Blinddarm, *ec* Ektoderm, *md* Entodermsack = Mitteldarm, *r* Rüssel, *red* Rhynchodäum, st_1 primäres Stomodäum, st_2 secundäres Stomodäum. — Das Entoderm ist punktirt.

steht, welche sich ziemlich regelmässig angeordnet haben. In diesem Stadium hat die Vermehrung der Entodermzellen ihr Maximum erreicht.

Bereits 14 Stunden später gewährt die Wand des Entodermsackes einen wesentlich anderen Anblick: die peripher gelegenen Zellen haben sich etwas verlängert und derartig nebeneinander gereiht, dass sie den Eindruck eines Cylinderepithels machen, welches sich sehr scharf gegen einen central gelegenen Zellkern absetzt, in welchen nunmehr wiederum eine Höhle auftritt (Taf. XIX, Fig. 14, *d*). Die peripheren Zellen repräsentiren das definitive Mitteldarmepithel; über das Schicksal der centralen Zellmasse lässt uns Lebedinsky im Dunkel, indess scheint mir dieselbe, nach seinen Abbildungen zu urtheilen, bei *Tetrastemma vermiculus* resorbirt zu werden.

Bei *Drepanophorus spectabilis* scheint jener Process insofern etwas anders zu verlaufen, als alle Zellen der mehrschichtig gewordenen Wand des Entodermsackes in die Erzeugung des definitiven Epithels eintreten (Taf. XIX, Fig. 5 und 6, *d*).

Gleichzeitig verschmilzt der primäre Oesophagus mit dem Entodermsack. Ferner bildet sich am hinteren Umfang des Entodermsackes eine geringfügige rundliche Aussackung, die offenbar einer ihr unmittelbar gegenüber liegenden beginnenden Einstülpung des Larvenektoderms entgegenkommt (Taf. XIX, Fig. 14 und 15, d_1 und *rct*). Letzteres ist die Anlage des Afters und Enddarms.

Zur Zeit tritt die am hinteren Ende des Embryos unterhalb der Rectumanlage gelegene Oeffnung des Blastoporus auffallend gut hervor; der Darm communicirt also bereits jetzt hinten und vorn mit der Aussenwelt, aber beide Oeffnungen sind bei *Tetrastemma vermiculus* provisorisch (Taf. XIX, Fig. 14, *bl* und *m*).

Das Epithel der Blinddarmanlage bilden cubische Zellen.

Bei *Tetrastemma vermiculus* haben sich die definitiven Verhältnisse bezüglich des vorderen Darmabschnittes an Embryonen, welche seit zwei Tagen ausgeschlüpft sind, herausgebildet, indem der untere Schenkel der Rüsseleinstülpung, das secundäre Stomodäum, mit dem primären Stomodäum, d. h. dem Oesophagus, verschmolz (Taf. XIX, Fig. 16). Die Entstehung des secundären Stomodäums wurde bereits oben p. 375 geschildert.

Durch diesen merkwürdigen Vorgang gewinnt bei *Tetrastemma vermiculus* der Entodermsack seinen Eingang durch die Rüsselöffnung (Fig. LIV, A—D).

Nach Lebedinsky bleibt der proximale Abschnitt des primären Stomodäums in Gestalt einer ziemlich tiefen Grube erhalten (Taf. XIX, Fig. 16, *oes*), deren Wand von einem cubischen Wimperepithel gebildet wird, und das „wahrscheinlich als ein Sinnesorgan unbekannter Natur functionirt". Wenn letzteres der Fall sein sollte, so doch wohl nur im Larvenleben, denn bei den erwachsenen Metanemertinen kennt man nirgends ein bauchständiges unpaares, median gelegenes Sinnesorgan.

Bei *Drepanophorus spectabilis*, wo der Darm eine eigene Eingangsöffnung besitzt, bleibt die Entwickelung des secundären Stomodäums aus, und das primäre Stomodäum vermittelt die vordere Communication mit der Aussenwelt, zum definitiven Schlunde werdend (Taf. XIX, Fig. 7).

Der complicirtere Entwickelungstypus des vorderen Darmabschnittes ist der sehr viel häufigere, wie aus nachstehender Uebersicht hervorgeht.

I. Die Rüsselöffnung dient als Mundöffnung.
(Entwickelungstypus von *Tetrastemma vermiculus*.)

Eunemertes,
Nemertopsis,
Ototyphlonemertes,
Prosorhochmus,
Prosadenoporus,
Geonemertes,
Amphiporus,
Tetrastemma,
Oerstedia (?),
Malacobdella.

II. Rüssel- und Mundöffnung sind getrennt.
(Entwickelungstypus von *Drepanophorus spectabilis*.)

Drepanophorus,
Nectonemertes,
Hyalonemertes,
Pelagonemertes.

Die Ausgestaltung der definitiven Verhältnisse des hinteren Darmabschnittes erfolgt wesentlich später. Langsam vollzieht sich die innere, tiefere Einsenkung der grubenförmigen ektodermalen Rectumanlage, welche indess frühzeitig eine histologische Differenzirung ihres Epithels zeigt. Die meisten Zellen sind würfelförmig; am Rande der Grube indessen nehmen sie eine flaschenförmige Gestalt an und verwandeln sich in jene einzelligen Drüsen, welche sich im Afterepithel der erwachsenen Nemertine vorfinden. Je mehr sich die Rectumanlage vertieft, um so auffallender vergrössert sich jene Ausstülpung des Entodermsackes, welche ihr entgegenkommt (Taf. XIX, Fig. 14 und 15, d_1). Die Verschmelzung der Rectumanlage mit der Ausstülpung des Entodormsackes findet bei *Tetrastemma vermiculus* ungefähr statt, nachdem der Embryo die Eihülle seit vier Tagen verlassen hat.

Von besonderer Wichtigkeit ist ein Vorgang, welcher sich während der Entwickelung des Enddarms abspielt. Er betrifft den Blastoporus und den röhrenförmigen Abschnitt, durch welchen Blastoporus und Entodormsack miteinander communiciren. Der Blastoporus verlagert sich nämlich allmählich nach vorn. Kurz ehe er sich schliesst, was erfolgt,

Erklärung von Tafel XVI.

Fig.

1 u. 2. *Pilidium magnum* Bürg. Von der Seite und von unten gesehen. $^{35}/_{1}$.

3a—3e. Die Entwickelung des Pilidiums.

4. *Pilidium pyramidale* Bürg. $^{35}/_{1}$.

5. *Pilidium gyrans* J. Müller. $^{35}/_{1}$.

6. Pilidium von *Micrura caeca*. $^{400}/_{1}$.

7. *Pilidium recurvatum* Fewkes.

8. *Pilidium brachiatum* Wilson.

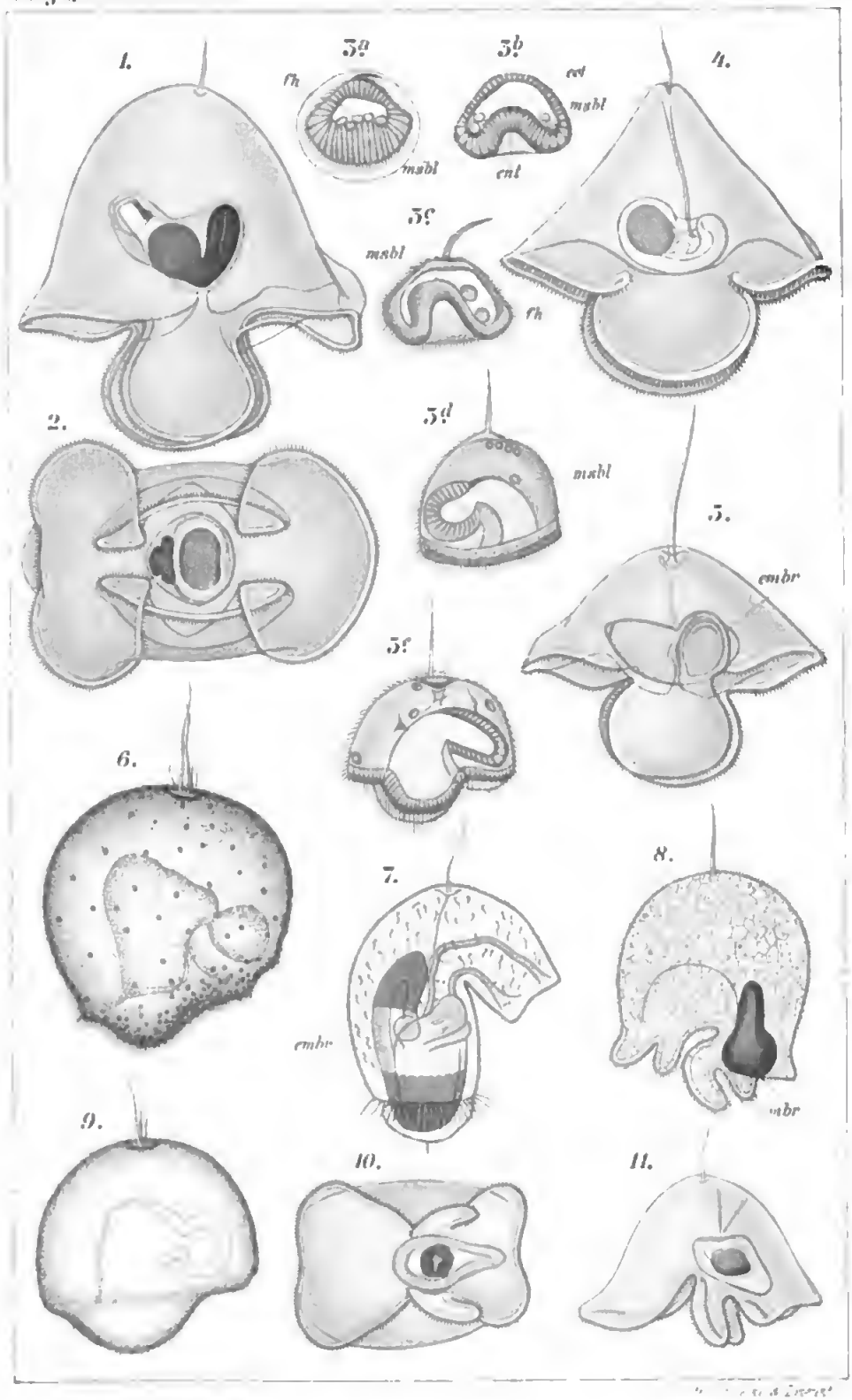
9. Pilidium von *Cerebratulus leidyi*. $^{250}/_{1}$.

10 u. 11. *Pilidium auriculatum* R. Leuckert und Pagenstecher. Von unten und von der Seite gesehen. $^{35}/_{1}$.

Es bedeuten: *ect* Ektoderm, *embr* junge Nemertine, *ent* Entoderm, *fh* Blastocöl, *msbl* Mesoderm.

Fig. 3a—3e nach Metschnikoff (No. 175); Fig. 6 und 9 nach Coe (ep. cit. p. 316); Fig. 7 nach Fewkes (No. 183); Fig. 8 nach Wilson (No. 176); Fig. 1, 2, 4, 5, 10 u. 11 nach Bürger (No. 256).

Digitized by Google



Digitized by Google

Erklärung von Tafel XVII.

Fig.

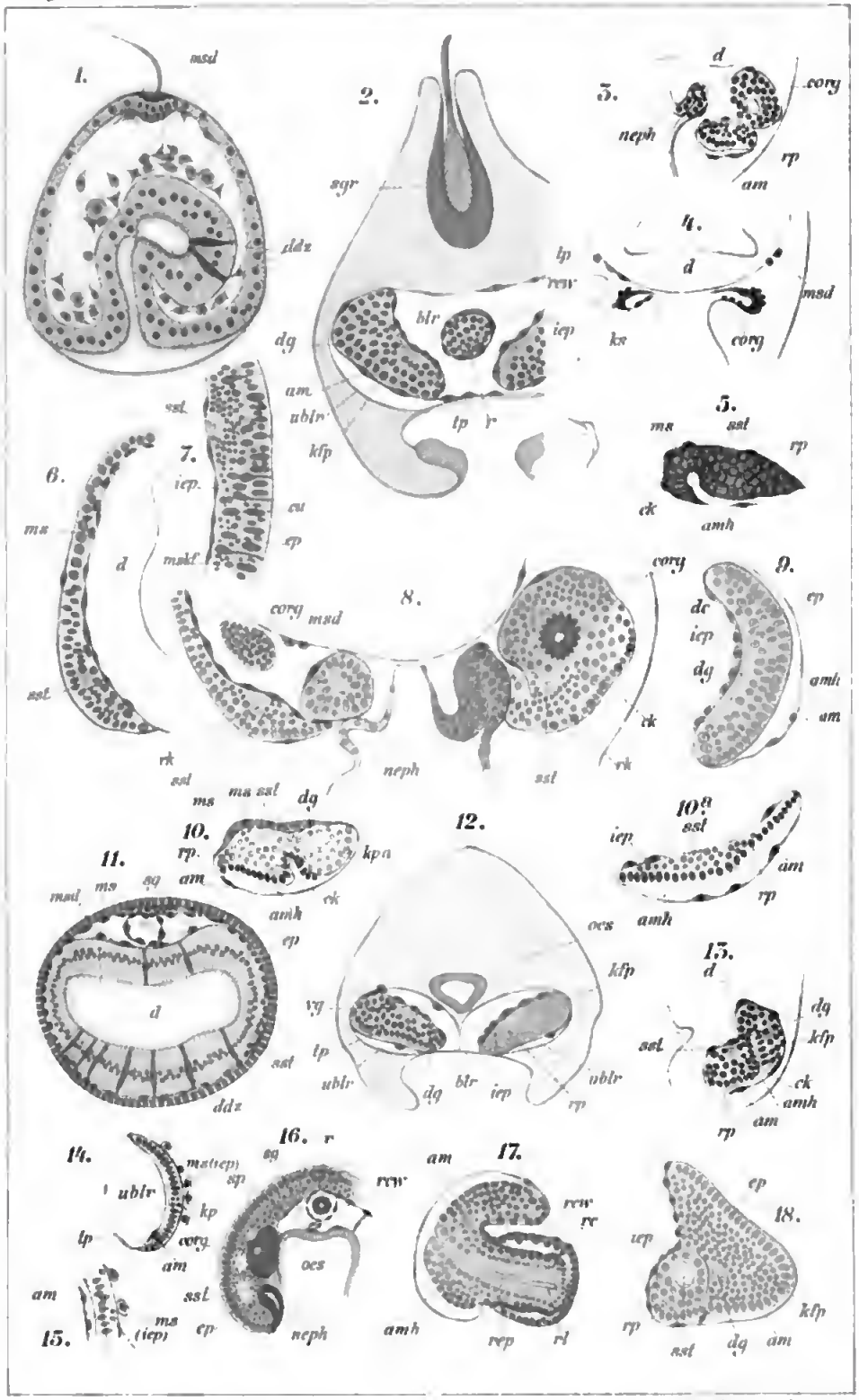
1. Pilidium von *Micrura caeca* am achten Tage. $^{400}/_{1}$.
2. Querschnitt durch ein jüngeres Pilidium.
3. Querschnitt durch ein älteres Pilidium.
4. Querschnitt durch ein sehr junges Pilidium.
5. Anlage des Cerebralorganes auf einem Querschnitt durch das Pilidium.
6. Junge Rumpfscheibe im Querschnitt durch das Pilidium.
7. Die junge Körperwand der Nemertine nach einem Querschnitt durch die vordere Hälfte des Pilidiums.
8. Etwas schräger Querschnitt eines älteren Pilidiums.
9. Kopfscheibe auf dem Querschnitt durch das Pilidium.
10. Querschnitt durch die verwachsenen Zipfel der Rumpf- und Kopfkeimplatte aus der Gegend der Mündung des Cerebralorgans.

10a. Rumpfscheibe auf dem Querschnitt durch ein älteres Pilidium.

11. Querschnitt aus der Rumpfgegend eines älteren Embryos.
12. Querschnitt aus der Gegend der verwachsenen Zipfel der Rumpf- und Kopfkeimplatte, die Urbluträume zeigend.
13. Querschnitt durch ein älteres Pilidium.
14. Sehr junge Kopfscheibe auf dem paramedianen Längsschnitt durch das Pilidium.
15. Ein Theil derselben, stärker vergrössert.
16. Querschnitt aus der Kopfgegend eines älteren Embryos.
17. Junger Rüssel nebst Rhynchocölom im Medianschnitt durch das Pilidium.
18. Nach einem Querschnitt durch ein altes Pilidium, um die verwachsene Kopf- und Rumpfkeimplatte zu zeigen.

Es bedeuten: *am* Amnion, *amh* Amnienhöhle, *blr* Urblutraum, *ck* Canal des Cerebralorgans, *corg* Cerebralorgan, *cu* Cutis, *d* Darm, *dc* dorsale Gehirncommissur, *ddz* Drüsenzellen, *dg* dorsales Ganglion, *ep* Epithel, *iep* inneres Epithel (Mesoderm) der Keimscheibe, *kfp* Kopfkeimplatte, *ks* Keimscheibe, *ms* Mesoderm (speciell das der Keimplatten = *iep*), *msd* Mesoderm, welches den Darm umhüllt, *mskf* Muskelfasern. *neph* Nephridium, *oes* Oesophagus, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rcw* Wand des Rhynchocöloms. *rep* Rüsselepithel (inneres hohes Epithel), *rl* Lumen des Rüssels, *rp* Rumpfkeimplatte, *sg* Seitengefäss, *sp* Septum, *sst* Seitenstamm, *tp* tunica propria der Urbluträume, *vg* ventrales Ganglion, *ublr* linsenförmige Höhle, welche an der amnioten Fläche der Kopfscheiben auftritt. Vergr. $^{50-250}/_{1}$.

Fig. 1 nach Coe (op. cit. p. 316), die übrigen nach Bürger (No. 241).


1.
msd
ddz
2.
sgr
blr
iep
dg
am
ublr
kfp
tp
r
3.
d
corg
neph
rp
am
4.
d
msd
ks
corg
5.
ms
sst
rp
ck
amh
6.
ms
d
sst
rk
7.
sst
iep
cu
ep
mskf
8.
corg
msd
neph
sst
ck
rk
9.
dc
iep
dg
ep
amh
am
10.
ms
ms sst
dg
rp
kpa
am
ck
amh
ep
10a
sst
iep
am
rp
amh
11.
msd
ms
sg
d
sst
ddz
12.
ocs
kfp
vg
tp
ublr
dg
blr
iep
ublr
rp
13.
d
dg
kfp
sst
ck
amh
am
rp
14.
ms(iep)
ublr
kp
tp
corg
am
15.
am
ms
(iep)
16.
r
sg
sp
rcw
ocs
sst
ep
neph
17.
am
rcw
rc
amh
rep
rl
18.
ep
iep
kfp
rp
sst
dg
am

Erklärung von Tafel XVIII.

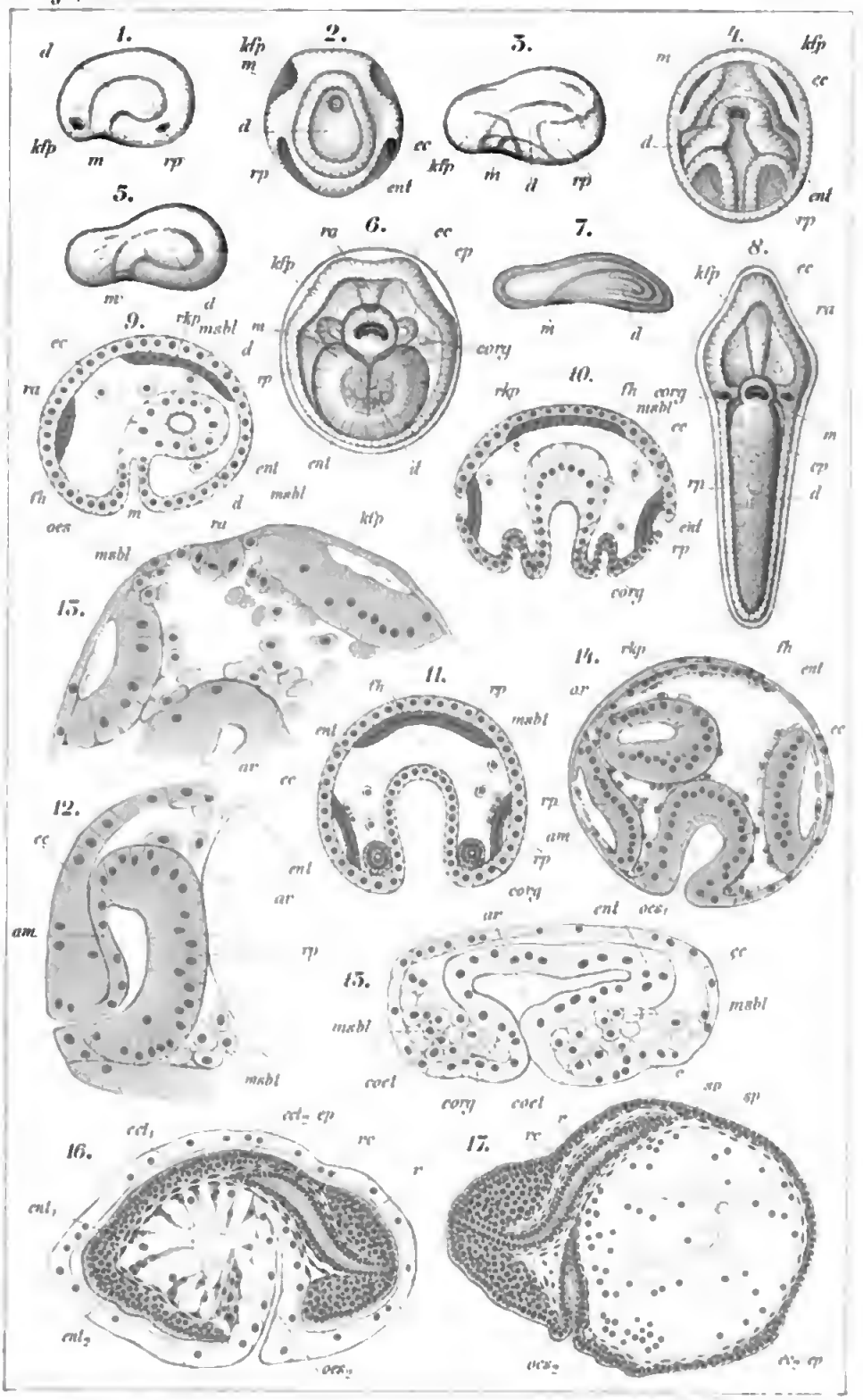
Fig

1 Desor'sche Larve, Seitenansicht. $^{65}/_{1}$.
2. Dieselbe, von unten gesehen. $^{65}/_{1}$.
3. Aeltere Desor'sche Larve, Seitenansicht. $^{65}/_{1}$.
4. Dieselbe, von unten gesehen. $^{65}/_{1}$.
5. Aeltere Desor'sche Larve, Seitenansicht. $^{57}/_{1}$.
6. Dieselbe, von unten gesehen. $^{57}/_{1}$.
7. Desor'sche Larve von bereits wurmartiger Gestalt, Seitenansicht. $^{57}/_{1}$.
8. Dieselbe, von unten gesehen. $^{57}/_{1}$.
9 Schematischer Medianschnitt durch die Desor'sche Larve.
10 u. 11. Schematische Querschnitte durch eine jüngere und ältere Desor'sche Larve.
12—15. Querschnitte, resp. Theile derselben, aus Desor'schen Larven verschiedenen Alters.
16—17. Medianschnitt durch zwei vorgeschrittene Desor'sche Larven verschiedenen Alters.

Vergr. Fig. 12 u. 13 $^{370}/_{1}$, Fig. 14 $^{165}/_{1}$, Fig. 15 $^{200}/_{1}$, Fig 16 u. 17 $^{110}/_{1}$.

Es bedeuten: *am* Amnion, *ar* Archenteron, *coel* Cölom, *corg* Cerebralorgan, *d* Darm, *ec* Ektoderm, ec_1 primäres Ektoderm, ec_2 secundäres Ektoderm = Hautepithel der Nemertine, *ent* Entoderm, ent_1 primäres Entoderm, ent_2 secundäres Entoderm, *ep* Hautepithel der Nemertine, *fh* Blastocöl, *kfp* Kopf(keim)platte, *m* Mund, *msbl* Mesoderm, *oes* Oesophagus, oes_1 primärer Oesophagus, oes_2 secundärer Oesophagus, *ra* Rüsselanlage, *rc* Rhynchocölom, *rkp* Rücken(keim)platte, *rp* Rumpf(keim)platte, *so* Somatopleura, *sp* Splanchnopleura.

Fig. 1—8 nach Barrois (No. 148); Fig. 9—11 nach Hubrecht (No. 192); Fig. 12—17 nach Arnold (op. cit. p. 309).


1.
d
kfp
m
rp
2.
kfp
m
d
cc
rp
ent
3.
cc
kfp
m
d
rp
4.
m
kfp
cc
d
ent
rp
5.
m
d
6.
ra
cc
cp
kfp
corg
ent
ent
d
7.
m
d
8.
kfp
cc
ra
m
cp
d
9.
rkp
mabl
m
d
cc
ra
rp
fh
m
d
ra
oes
ent
mabl
kfp
10.
rkp
fh
corg
mabl
cc
rp
ent
rp
corg
15.
mabl
ar
cc
11.
fh
rp
mabl
ent
rp
am
rp
corg
14.
rkp
fh
ent
ar
cc
ent
oes1
12.
cc
am
ar
rp
mabl
13.
ar
cc
mabl
mabl
coel
corg
coel
sp
sp
16.
cel1
cel2
cp
rc
r
ent1
ent2
oes2
17.
rc
r
oes2
cp

Erklärung von Tafel XIX.

Fig.

Fig. 1—7 betreffen Embryonen von *Drepanophorus spectabilis*.

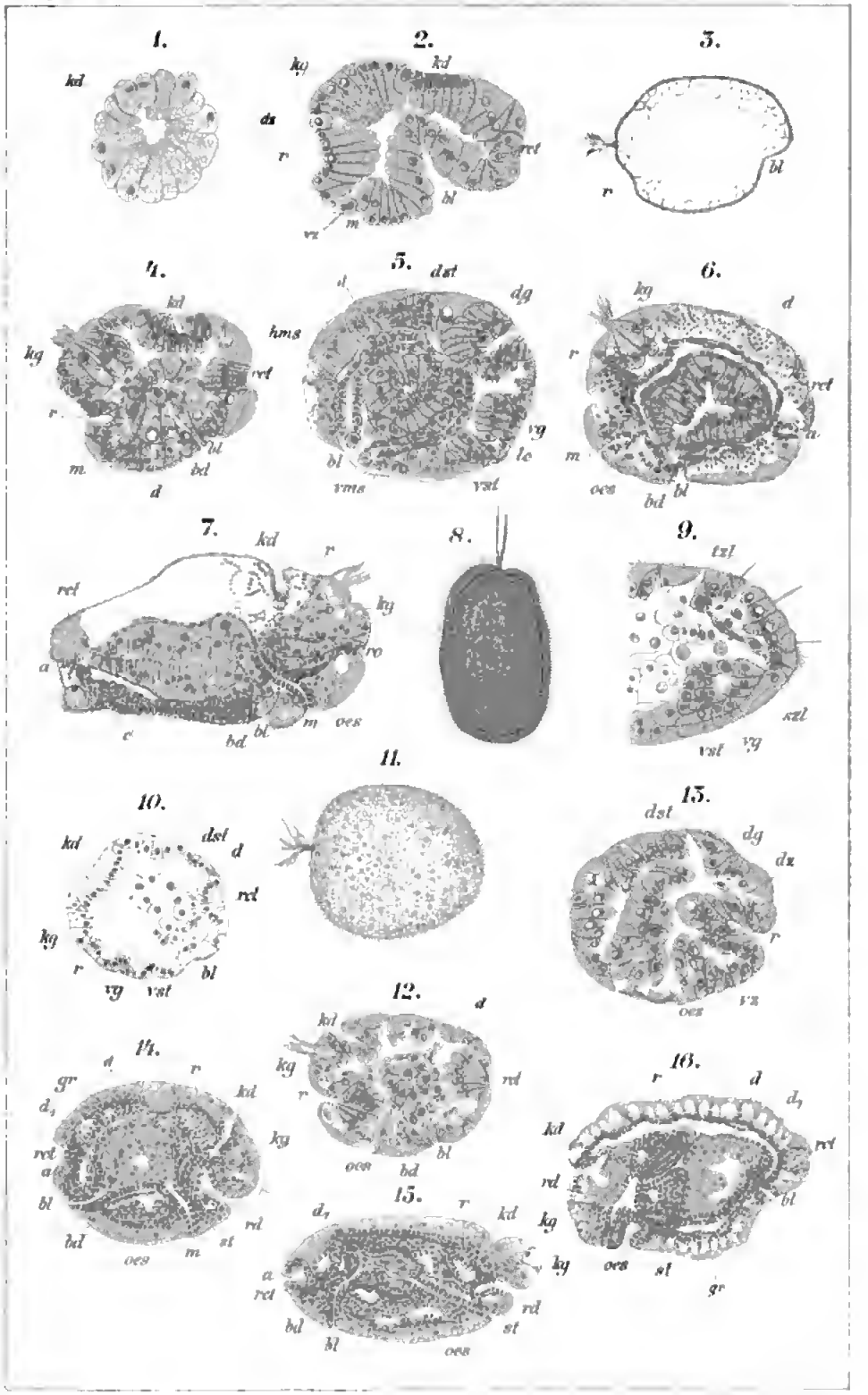
1. Querschnitt durch eine etwas vorgeschrittene Blastula.
2. Medianschnitt durch einen Embryo, welcher im Ausschlüpfen begriffen ist.
3. Der frisch ausgeschlüpfte Embryo.
4. Medianschnitt durch einen solchen.
5. Paramedianschnitt durch einen etwas älteren Embryo.
6. Medianschnitt durch einen Embryo, welcher drei Tage alt ist.
7. w. v., Embryo fünf Tage alt.
8. Embryo von *Eunemertes gracilis*, welcher soeben die Eihülle verlassen hat.

Fig. 9—16 betreffen Embryonen von *Tetrastemma vermiculus*.

9. Vorderes Stück eines paramedianen Schnittes durch einen Embryo, welcher die Eihülle seit drei Stunden verlassen hat.
10. Embryo, welcher mit Cilien bekleidet ist und sich bereits in der Eihülle zu krümmen vermag, im optischen Längsschnitt.
11. Der eben ausgeschlüpfte Embryo.
12. Medianschnitt durch denselben.
13. Medianschnitt, welcher etwas schräg fiel, durch einen nur ein wenig älteren Embryo.
14. Medianschnitt durch einen Embrye, welcher das Ei seit 28 Stunden verlassen hat.
15. w. v. durch einen Embryo, welcher das Ei seit 36 Stunden verlassen hat.
16. w. v. durch um 12 Stunden älteren Embryo.

Es bedeuten: *a* After, *bd* Blinddarm resp. röhrenförmiger Abschnitt des Entodermsackes, *bl* Blastoporus, *c* Cölom, *co* Cerebralorgan, *d* Entodermsack = Mitteldarm, d_1 Aussackung des Entodermsackes, welche der Enddarmanlage entgegenwächst, *dg* dersales Ganglion, *dst* dersaler Faserstamm des Seitenstammes, *dz* dorsale Mutterzelle des Rüsselmesoderms, *gr* Grundschicht, *hms* dersaler hinterer Mesodermstreifen des Körpers, *kd* Kepfdrüse, *kg* Kepfgrube resp. Frontalorgan, *lc* Verbindung zwischen ventralem Ganglion und Seitenstamm, *m* definitiver Mund, *oes* Oesophagus = primäres Stomodäum, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rct* Enddarm, *rd* Rhynchodäum, *ro* Rüsselöffnung, *rsch* Rhynchocölom, *st* secundäres Stomodäum, *szl* sensible Zelle, *tzl* Tastzelle, *vg* ventrales Ganglien, *vms* vorderer ventraler Mesodermstreifen des Körpers, *vst* Seitenstamm, *vz* ventrale Mutterzelle des Rüsselmesoderms.

Fig. 1—7 und 9—16 nach Lebedinsky (op. cit. p. 317); Fig. 8 nach Bürger (Ne. 256).


1.
kd
2.
kg
kd
dz
r
rct
bl
m
vz
3.
bl
r
4.
kd
kg
rct
r
bl
m
bd
d
5.
dst
d
dg
hms
vg
bl
le
vms
vst
6.
kg
d
r
rct
a
m
oes
bd
bl
7.
kd
r
rct
kg
a
ro
c
bd
bl
m
oes
8.
9.
tzl
szl
vst
vg
10.
kd
dst
d
rct
kg
r
bl
vg
vst
11.
12.
d
kd
kg
r
rd
oes
bd
bl
13.
dst
dg
dz
r
oes
vz
14.
d
r
gr
kd
d_1
rct
a
kg
bl
rd
bd
oes
m
st
15.
d_1
r
kd
a
rct
kg
rd
bd
bl
st
oes
16.
r
d
d_1
kd
rct
rd
bl
kg
oes
st
gr

NOV 27

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. Otto Bürger
in Santiago-Chile.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

23., 24., 25. u. 26. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1905.

sobald der Entodermsack seinen definitiven After gewonnen hat — also gleichfalls etwa am vierten Tage nach dem Ausschlüpfen des Embryos — sehen wir den Blastoporus beträchtlich dem primären Stomodäum genähert. Nachdem sich der Blastoporus geschlossen hat, richtet sich der röhrenförmige Abschnitt, der, ein Stück des Entodermsackes repräsentirend, des letzteren Communication mit dem Blastoporus vermittelte, nach vorn. Er stellt den jungen Blinddarm vor (Taf. XIX, Fig. 7, *bd*). (Vgl. ferner Fig. LIV, B, C und D).

In meiner Schilderung der Entwickelung des Darmtractus habe ich mich vollständig an die Resultate Lebedinsky's gehalten, obwohl sie nicht mit den von Salensky an *Monopora*, von mir an *Prosorhochmus* gewonnenen übereinstimmen.

Von Salensky und mir wurde die Entwickelung des Mitteldarms in derselben Weise dargestellt, wie von Lebedinsky, indessen ist mir nicht aufgefallen, dass das Entoderm eine Zeit lang mehrschichtig wird, wohingegen Salensky von einer Emigration der Entodermzellen in die Gastralhöhle spricht.

Als Blinddarm nahmen wir obenfalls ein Stück des Entodermsackes in Anspruch, indessen sein Vorderende. Nach Salensky soll der Vorderdarm der Nemertine aus einer soliden Ektodermeinstülpung hervorgehen (welche zweifellos dem primären Stomodäum von Lebedinsky entspricht); dieselbe soll aber nicht das vorderste Ende des Entodermsackes treffen, sondern weiter hinten mit ihm verschmelzen. Dadurch kommt ein kurzes Stück des Entodermsackes vor die Communication des primären Oesophagus und Entodermsackes zu liegen, und dieses wurde von Salensky als Blinddarmanlage gedeutet.

Der primäre Oesophagus schnürt sich nach Salensky später vom Ektoderm ab und verschmilzt mit dem Rhynchodäum, auf diese Weise seine definitive Verbindung mit der Aussenwelt gewinnend.

Es ist offenbar, Salensky hat die Entwickelung des secundären Stomodäums übersehen.

Von mir wurde die Bildung des secundären Stomodäums genau so beschrieben, wie später Lebedinsky diesen Entwickelungsprocess darstellte.

Meine Beschreibung von der Entstehung des Blinddarms schloss sich derjenigen von Salensky an, nur dass in der meinen der primäre Oesophagus durch den secundären vertreten wurde. Mir ist zweifelsohne die Entstehung des primären Oesophagus entgangen.

l. Entwickelung des Cöloms.

Wie bereits oben p. 332 ausgeführt wurde, zeichnen sich in der Blastula vier Zellen auffallend durch ihre Grösse aus. Es sind die Mutterzellen des Mesoderms. Sie liegen im Blastoderm paarweise vor und hinter dem Entodermfelde, welches sie vom Ektoderm abgrenzen (Fig. XLVIII, C, *msh*, *msv*).

Diese Zellen treten relativ spät in Thätigkeit, nämlich erst nachdem sich die meisten Organe angelegt haben, d. i. kurz bevor der Embryo die Eihülle verlässt. Ehe die Mutterzellen des Mesoderms beginnen, sich zu theilen, verlassen sie das Ektoderm und lagern sich in die Segmentationshöhle wiederum paarig vor und hinter dem Blastoporus, zwischen Ektoderm und Entoderm eingeklemmt.

Die vier Urmesodermzellen erzeugen vier Mesodermstreifen. Dieses geschieht, indem sich jede der Urmesodermzellen in zwei Zellen von annähernd gleicher Grösse zerlegt und diese beiden Zellen sich nun derart fortgesetzt theilen, dass sie die neuen, jetzt aber kleineren Zellen zwischen sich nehmen; die beiden Zellen, von denen die Vergrösserung der Mesodermstreifen ausgeht, entfernen sich naturgemäss mehr und mehr voneinander.

Jeder Mesodermstreifen ist anfangs einreihig, verwandelt sich aber schon in dem eben ausgeschlüpften Embryo in einen zweireihigen, indem die durch Halbirung der Urmesodermzelle entstandenen, an den Enden der Mesodermstreifen gelegenen Zellen einen Parallelstreifen erzeugen (Taf. XIX, Fig. 5, *hms* und *vms*).

Die Mesodermstreifen sind ungleich entwickelt. Die von dem hinteren Paar der Urmesodermzellen abstammenden sind die bedeutend stärkeren. Sie lagern sich dem Darm hinten an und bedecken ihn auch dorsal. Die von dem vorderen Paar entwickelten bestehen aus relativ wenigen Zellen, welche sich der ventralen Fläche des Darmes anlehnen.

Sobald die Mesodermstreifen aus einer doppelten Zellreihe bestehen, tritt in ihnen ein Spalt auf; sie verwandeln sich in Säcke. Die anfänglich rundlichen, später mehr cubischen Zellen platten sich bedeutend ab. Darnach tritt zuerst eine Verschmelzung der dorsalen Mesodermsäcke miteinander ein, der alsbald die ventralen nachfolgen. In einem Embryo, der einige Tage alt ist, verwachsen endlich der nunmehr unpaare ventrale und dorsale Mesodermsack, so dass nunmehr — bei *Drepanophorus spectabilis* in einem Embryo, welcher drei Tage alt ist — zwei Zellblätter existiren, von denen das eine den Darm umgiebt, das andere der Körperwand angepresst ist (Taf. XIX, Fig. 6). Der Spalt zwischen ihnen ist grösstentheils aus Mangel an Raum unterdrückt, kommt indess im hinteren Drittel des Embryos in Gestalt einer ziemlich geräumigen Höhle zur Ausbildung (Taf. XIX, Fig. 7, *c*). Wir haben in den beiden Zellblättern Splanchnopleura und Somatopleura, in der Höhle ein Cölom vor uns.

11. Regeneration.

Ueber die Fähigkeit der Nemertinen, verlorene Körpertheile zu regeneriren, haben Dalyell (1853, No. 77) und Mc Intosh (1870, No. 119, und 1873/74, No. 125) Experimente angestellt, von denen die des letzteren Forschers besonders erfolgreich waren. Mc Intosh beobachtete bei den in der Gefangenschaft gehaltenen Lineen, dass ein nicht allzu kurzer

Kopfabschnitt in der Mehrzahl der Fälle rasch den Hinterkörper regenerirt, indem er nach hinten auswächst, dass aber selten ein Thier, dem man den Kopf nahm, diesen reproducirt. Diesen Fall hat er einmal bei einem Fragment von *Lineus gesserensis* (= *sanguineus*) beobachtet, dem ausser dem Kopf auch noch das Schwanzende fehlte.

Die Regeneration zu einem vollkommenen Thierkörper vollzog sich nach Mc Intosh in folgender Weise: Das vordere Ende rundete sich zunächst ab und wuchs nach vorn aus, terminal eine Oeffnung, die Rüsselöffnung, aufweisend. Dieselbe entsprach der Oeffnung vom Rhynchocölom des Fragmentes. Auch das hintere Ende zeigte eine Oeffnung, den After. Darnach bildete sich innerhalb des Rhynchocöloms ein neuer Rüssel, welcher nach hinten auswuchs. Bald darauf erschienen die Kopfspalten; es differenzirte sich ein neues Gehirn nebst Cerebralorganen, und schliesslich wurden auch Augen bemerkbar. Die Blutgefässe dehnten sich nach vorne und hinten aus.

Es ist hervorzuheben, dass der Mund eine durchaus neue Bildung repräsentirt, die nichts mit der vorderen Oeffnung des Darmes zu thun hat, welche naturgemäss das Fragment aufwies. Letztere schloss sich ebenso, wie auch die hintere Oeffnung des Rhynchocöloms des Fragmentes. Dagegen schienen, wie oben bereits angedeutet wurde, die vordere Oeffnung des Rhynchocöloms sich in die Rüsselöffnung umzubilden und die hintere des Darmes als After zu persistiren. Die geschilderten Vorgänge nahmen etwa drei Monate in Anspruch.

Ich selbst habe in Neapel die vollständige Regeneration des Rüssels mitsammt dem Stilettapparate bei *Drepanophorus crassus* beobachtet. Dieselbe vollzog sich während mehrerer Monate, also ungemein langsam. Während dieser Zeit beharrte das Thier in völliger Ruhe, eingeschlossen in einen zähen Cocon, den es sogleich nach der Exstirpation des Rüssels vermöge seiner Hautdrüsen erzeugt hatte.

12. Monstrositäten.

Mc Intosh hat 1873/74 in No. 125, pag. 128, einen *Lineus gesserensis* (= *sanguineus*) beschrieben und abgebildet, welcher einen fingerförmigen seitlichen Fortsatz besass. Solche Anhänge habe ich bei mehreren Exemplaren von *Eupolia delineata* beobachtet. Man kommt auf die Vermuthung, dass es sich um Sprosse handelt. Diese Anhänge sind ebenso gebaut, wie der Abschnitt des *Eupolia*-Körpers, von dem sie abgehen, und enthalten sogar Geschlechtsproducte. Als eine Missbildung darf ein doppelter (sich nach hinten zu gabelnder) Rüssel bezeichnet werden, den ich bei einem *Drepanophorus* auffand.

Sechster Abschnitt.

Systematik.

1. Ueber die Ordnungen, Unterordnungen und Familien.

Bereits im ersten Abschnitt dieses Buches wurde eine Uebersicht der verschiedenen Systeme der Nemertinen gegeben und das in diesem Buche angewandte, soweit es die Ordnungen betrifft, begründet. An meiner Eintheilung der Nemertinen in 4 Ordnungen — um diese handelt es sich —, welche von mir 1892 (No. 226) mitgetheilt wurde, hat letzthin Bergendal allerlei auszusetzen gehabt und besonders so wenig Gefallen an meiner 2. Ordnung Mesonemertini gefunden, dass er ihre Gattungen mit den Pretonemertini als Palaeonemertini Hubrecht vereinigte. Wenn wir Bergendal folgen wollen, so müssen wir davon abstehen, die Lagerung des Centralnervensystems als massgebend zu betrachten. Leider ist weder von Bergendal, noch von Coe, welcher ersterem jüngst nachfolgte, unter diesem Gesichtspunkte ihre Ordnung Palaeonemertini definirt worden; denn Hubrecht's Palaeonemertini, welche auch die Gattungen *Eupolia* und *Valencinia* enthielten, entspricht sie in Wirklichkeit nicht.

Es erübrigt noch, einige erläuternde Bemerkungen über die Unterordnungen und Familien hinzuzufügen.

Nur eine der Ordnungen lässt sich meines Erachtens in zwei Unterordnungen zerlegen. Die Metanemertiuen nämlich weisen zwei Formenkreise auf, deren Arten nicht allein im Habitus, sondern auch in der Organisation erheblich voneinander abweichen.

Der eine umfasst Metanemertinen, die einen relativ kurzen, gedrungenen Körper besitzen. Sie kriechen meist in einer geraden Linie, verknäueln sich nicht, und manche vermögen zu schwimmen. Der andere führt uns sehr lange und dünne Formen vor, welche in vielen Windungen kriechen und sich gerne zu Klumpen zusammenballen. Sie vermögen nicht zu schwimmen.

Das hervorstechendste anatomische Merkmal der einen Unterordnung ist die Ausdehnung des Rhynchocöloms bis zum After, das der anderen die verhältnissmässig sehr viel geringere Länge, welche dieselbe Cavität besitzt, indem sie sich meistens auf das vordere Körperdrittel beschränkt.

Erstere bezeichnete ich (1895, No. 256) als Holorhynchocoelomia (hierher gehören z. B. *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Tetrastemma* u. a.), letztere dagegen als Prorhynchocoelomia (mit *Eunemertes*, *Nemertopsis*, *Ototyphlonemertes* u. a.).

Mc Intosh unterschied in seiner grundlegenden Monographie (No. 125) bereits 4 Familien und 2 Unterfamilien, nämlich: 1. Amphiporidae, mit den beiden Unterfamilien a. Amphiporinae und b. Nemertinae; 2. Lineidae; 3. Carinellidae; 4. Cephalothricidae.

Die Diagnosen derselben sind bereits vorn, pag. 13, gegeben worden. Wir ersehen aus ihnen, dass eine jede jener vier Familien im Wesentlichen einer unserer Ordnungen entspricht und bei Mc Intosh's Eintheilung die Lage der Seitenstämme und die Zusammensetzung des Hautmuskelschlauches eine Rolle spielt.

Die Unterfamilien der 1. Familie von Mc Intosh lassen sich fast in Einklang mit unseren beiden Unterordnungen der Metanemertinen bringen; es ist das keine merkwürdige Thatsache, wenn man bedenkt, dass die Grössenverhältnisse des Rüssels von jenen des Rhynchocöloms abhängig sind.

Die 2. Familie von Mc Intosh deckt sich mit unseren Heteronemertinen vollständig.

Sehr weit voneinander entfernte Formen hat aber die Familie 3 von Mc Intosh zu vereinigen gesucht, denn *Valencinia* weist in allem einen Heteronemertinentypus auf. Der Autor hat sich wohl durch den Bau der Rüsselwandung von *V.*, welche, wie bei *Carinella*, nur zwei Schichten aufweist (die freilich gerade umgekehrt liegen wie dort), dazu verleiten lassen, diese Form mit dreischichtigem Hautmuskelschlauch, der Lagerung der Seitenstämme zwischen der äusseren Längs- und der Ringmuskelschicht u. s. f. zu *Carinella* zu stellen, mit der sie noch als äusserliches Merkmal den Mangel der Kopfspalten theilt. Auch die 4. Familie von Mc Intosh ist von mir adoptirt worden.

Der letzt besprochene Irrthum, welchem Mc Intosh bei seiner Classificirung der Nemertinen in Familien und Unterfamilien anheimfiel, ist schon von Hubrecht berichtigt worden. Dieser Autor fügte noch vier Familien hinzu, nachdem inzwischen ein paar neue Genera wiedererkannt oder neu bekannt geworden waren.

Es sind die Familienmerkmale in der folgenden Aufstellung nach Hubrecht nur den neuen Familien hinzugefügt worden.

Palaeonemertini Hubr.

Fam. 1. Cephalotricidae Mc Int.
Fam. 2. Carinellidae Mc Int.
Fam. 3. Valenciniaidae Hubr.

Nerves just within the muscles of the body-wall, separated from the epiderm by only a thin layer. No cephalic furrows or fissures, but a small opening on each side of the head leading by a ciliated duct into the posterior lobe of the ganglion.

Fam. 4. Poliaidae Hubr.

Lateral nerves within the muscles of the body-wall. A pair of posterior lobes to the ganglion are coalescod with the inner and hinder surface of the posterior lobes.

Schizonemertini Hubr.

Fam. 5. Lineidae Mc Int.
Fam. 6. Langiaidae Hubr.

The margins of the body are slightly frilled and lapped up over the back, which takes the aspect of a partly closed tube from the head to the tail. Internally the nerve-trunks lie more above the intestine than beside it.

Hoplonemertini Hubr.

Fam. 7. Amphiporidae Mc Int.
Fam. 8. Tetrastemmidae Hubr.

Eyes four. Respiratory grooves not branched. Respiratory lobe of the ganglion apparently in regressive metamorphosis.

Fam. 9. Nemertidae Mc Int.

Von den vier neuen Familien enthielten, als sie Hubrecht schuf, drei nur je ein Genus, nach dem der Familienname gebildet wurde. Die Familien Valenciniaidae und Langiaidae enthielten nur je eine Art, die Familie Poliaidae deren drei. Die Familie der Tetrastemmidae (Tetrastemmatidae) Hubrecht führte ich 1895 fort, obwohl ich mit ihrer Charakteristik nicht völlig einverstanden war. Sie enthielt zwei Gattungen mit einer grösseren Anzahl von Arten.

Die Aufstellung der drei anderen Familien Hubrecht's erschien mir indess nur zum Theil gerechtfertigt.

Die Gattung *Langia* reiht sich in den Formenkreis der Lineiden vollkommen ein. Ob vielleicht der Bau ihres Rüssels, welcher übrigens von Hubrecht nicht berücksichtigt wurde, so gewichtige Sondercharaktere besitzt, dass es nothwendig sein wird, für *Langia* eine besondere Familie zu construiren, muss ich dahingestellt sein lassen, da auch ich ihn nicht kenne, weil alle Langien, die mir je zu Gesicht kamen, sich des Rüssels entledigt hatten. Im Uebrigen ist die Organisation derjenigen besonders eines *Cerebratulus* durchaus ähnlich. Die Unterschiede, welche sich vornehmlich in der Lagerung der Seitenstämme geltend machen, resultiren aus der Eigenthümlichkeit der aufwärts gebogenen Seitenränder und nicht aus einer wirklichen Verschiebung.

Will man *Langia* auf Grund ihres gewiss sehr auffallenden äusseren Habitus aus der Familie der Lineiden herausheben, so erheischt es die Consequenz, auch für *Borlasia* (*Euborlasia*), diese kaum minder durch ihre Körperform auffallende Gattung, eine besondere Familie einzurichten.

Was aber *Valencinia* und *Polia* (*Eupolia*) betrifft, so spricht für ihre Trennung in zwei Verwandtschaftskreise nur ein einziger Punkt, den

Hubrecht aber nicht in seiner Familiendiagnose geltend gemacht hat. Bei *Valencinia* ist nämlich die Mundöffnung bis dicht vor das Gehirn nach hinten gerückt, bei *Eupolia* liegt sie, wie bei allen übrigen Proto-, Meso- und Heteronemertinen, subterminal.

Besonders muss ich bestreiten, auf die Hubrecht'schen Familiendiagnosen eingehend, dass die Schicht der Körperwand zwischen Seitenstämmen und Epithel „only a thin layer" bei *Valencinia*, um die es sich ja in der ersten Familie lediglich handelt, sei. Sie ist kaum dünner als bei *Eupolia*, und vorzüglich ihre Längsmuskelschicht ist sicher nicht minder mächtig als bei diesem Genus entwickelt.

Es wurde betont, dass *Valencinia* und *Eupolia* Heteronemertinen sind. Von allen Heteronemertinen sind sie aber getrennt durch den Bau ihres Rüssels; derselbe setzt sich bei *Eupolia* und *Valencinia* nämlich nur aus zwei Muskelschichten zusammen, die in höchst eigenthümlicher Weise aufeinander folgen; denn es liegt aussen die Ring-, innen die Längsfibrillenschicht. Bei allen übrigen Heteronemertinen setzt sich der Rüsselmuskelschlauch stets aus einer äusseren Längs- und einer innerhalb dieser gelegenen Ringmuskelschicht zusammen. In der Regel kommt es dann innerhalb dieser nochmals zur Entwickelung einer Längsmuskelschicht, so dass wir sagen dürfen, der Rüsselmuskelschlauch der übrigen Heteronemertinen ist meist dreischichtig.

Der charakteristische Bau des Muskelschlauchs des Rüssels von *Valencinia* und *Eupolia* vereinigt diese beiden Gattungen ebenso auffällig, als er sie von den übrigen Heteronemertinen loslöst.

Daher vereinigte ich *Valencinia* und *Eupolia* in eine Familie, deren Namen ich von Hubrecht entlehnte.

Den bestehenden Familien musste ich 1895 (No. 256) drei hinzufügen, nämlich in der Ordnung der Protonemertinen diejenige der Hubrechtidae, benannt nach dem Genus *Hubrechtia*; in der Ordnung der Metanemertinen in der Unterordnung der Prorhynchocoelomia die Familie Ototyphlonemertidae, welche die Otolithenträgerinnen enthält, und der Unterordnung der Holorhynchocoelomia die Familie Prosorhochmidae, welche in der Regel mit vier Augen ausgestattete Nemertinen zusammenfasst, die durch ihren dünnen, oft sehr langen Körper von den typischen Tetrastemmen abweichen, und bei denen das Rhynchocölom zum Theil noch nicht die grösste Ausdehnung, die es bei den Tetrastemmen erfuhr, erreicht hat.

Die Hubrechtidae sind von den Carinellidae in ihrer gesammten Organisation stark unterschieden. Ich hebe hier nur hervor, dass bei *Hubrechtia* — auf diese einzige Gattung ist die genannte Familie gegründet — drei Blutgefässstämme vorhanden sind, der Darmtractus tief gegliedert ist und die Cerebralorgane in die Blutgefässe hineinragen.

Nur bei den Lineiden unterschied ich zwei Unterfamilien, die

Micrurae und Amicrurae,

das sind Lineiden mit einem Schwänzchen am hinteren Körperende

(z. B. *Micrura*, *Cerebratulus*) und ohne ein solches (z. B. *Lineus*, *Euborlasia*).

Die Entdeckung oder das nähere Studium einiger aberranter Nemertinen hat noch zu der Aufstellung der folgenden wohlbegründeten Familien geführt:

Fam. Malacobdellidae E. Blanchard, 1847 (No. 58). Sie enthält das merkwürdige Genus *Malacobdella*, welches lange den Hirudineen zugerechnet wurde, und dessen Zugehörigkeit zu den Nemertinen erst durch Semper 1876/77 (No. 145) und v. Kennel 1878 (No. 146) überzeugend bewiesen wurde.

Fam. Pelagonemertidae H. N. Moseley, 1875 (No. 138). Dieselbe wurde auf zwei pelagische Tiefseenemertinen — *Pelagonemertes* — begründet, die sich von allen Metanemertinen sowohl durch ihre Körpergestalt, als auch besonders durch den Mangel eines Rückengefässes absondern. Neuerdings hat W. Mc M. Woodworth*) in diese Familie auch die jüngst entdeckte Gattung *Planktonemertes* eingereiht. Ich glaube, die Zeit wird lehren, dass *Pelagonemertes* und *Planktonemertes* trotz ihrer äusserlichen Aehnlichkeit nicht näher miteinander verwandt sind.

Fam. Nectonemertidae A. E. Verrill, 1892 (No. 237). Umfasst zwei andere, durch Verrill bekannt gewordene höchst sonderbare Tiefseebewohner mit flossenartig verbreitertem Hinterende, welche zweifellos eine eigene Familie bilden. Es sind die Gattungen *Nectonemertes* und *Hyalonemertes*.

Bereits 1892 (No. 237) hatte Verrill die Gattung *Drepanophorus* aus der Fam. Amphiporidae herausgelöst, für sie die Fam. Drepanophoridae errichtend. Auch dieser Schritt erscheint völlig gerechtfertigt.

Dieses Buch bringt als neu die Familie Carinomidae. Ich pflichte Bergendal vollständig darin bei, dass *Cephalothrix* und *Carinoma* trotz der überraschenden Uebereinstimmung in gewissen Organisationsverhältnissen, z. B. dem Mangel der Cerebralorgane, sich andererseits sehr wesentlich unterscheiden. Während *Carinoma* den Protonemertinen nahe steht, hat sich nämlich *Cephalothrix* völlig von denselben entfernt und überaus eigenartig entwickelt.

2. Uebersicht der 1895 revidirten Gattungen und ihrer Synonyme.

Carinina —. *Carinella*, *Tubulanus* —. *Hubrechtia*, *Balanocephalus* —. *Carinoma* —. *Cephalothrix*, *Astemma* —. *Eunemertes*, *Ommatoplea*, *Nemertes*, *Emplectonema* - . *Nemertopsis* —. *Ototyphlonemertes*, *Typhlonemertes* —. *Prosorhochmus*, *Monopora?* —. *Prosadenoporus* —. *Geonemertes*, *Leptonemertes*, *Neonemertes* —. *Amphiporus*, *Lumbricus*, *Fasciola*, *Planaria*, *Polystemma*, *Acro-*

*) op. cit., p. 441.

stomum, Chlamydocephalus?, Vermiculus, Ditactorhochma, Ophionemertes?, Hallezia, Neesia —. Drepanophorus, Chlamydocephalus, Ptychodes —. Tetrastemma, Fasciola, Planaria, Prostoma, Colpocephalus, Emea, Hecate, Vermiculus, Loxorrhochma, Otoloxorrhochma, Stichostemma —. Oerstedia, Hecate, Vermiculus —. Nectonemertes —. Hyalonemertes —. Pelagonemertes —. Malacobdella, Hirudo —. Eupolia, Polia, Baseodiscus, Taeniosoma, Polina —. Poliopsis —. Valencinia —. Lineus, Ascaris, Fasciola, Planaria, Borlasia, Nemertes, Notospermus, Hemicyclia?, Notogymnus, Rhamphogordius, Quatrefagea —. Euborlasia, Borlasia —. Micrura, Gordius, Alardus, Stylus —. Cerebratulus, Meckelia, Serpentaria, Cnidon, Avenardia —. Langia, Diplopleura —.

3. Ueber die Existenzberechtigung verschiedener umstrittener Gattungen.

Mc Intosh hat zuerst unter der Fülle der Gattungen mächtig und glücklich aufgeräumt, indess sind über die Existenzberechtigung verschiedener der von ihm fortgeführten Gattungen von Hubrecht Zweifel ausgesprochen worden, die wir nicht unbesprochen lassen dürfen, da wir im Ganzen uns Mc Intosh anschliessen werden.

Mc Intosh (1873, 1874, No. 125) unterscheidet in seiner Familie Lineidae fünf Gattungen, nämlich *Lineus, Borlasia, Cerebratulus, Micrura* und *Meckelia.* Hubrecht ist geneigt, diese fünf Gattungen in eine einzige zu vereinigen. Er sagte (1887, No. 204, p. 37): „*Cerebratulus*, Ren. — To this genus I wish to refer all the Schizonemertea collected by the Challenger. I have elsewhere insisted on the difficulty of distinguishing the genera Cerebratulus, Lineus, Micrura etc. of which perhaps the two first may be distinguished by an ontogenic difference (Pilidium or Desor-larva). And even this distinction is not definitely established. It is simply impossible to refer spirit specimens to any one of these genera rather than to any other, and having formerly included Micrura as a synonym amongst Cerebratulus, I now even feel inclined to do the same with Lineus. What value has a generic distinction when it can never be of any use to a taxanomist? And why should a developmental difference such as that which obtains between a Pilidium and a Desor-larva, not be sufficiently honoured by a specific distinction."

Hubrecht hatte seinem Zweifel über die Berechtigung der Aufstellung der verschiedenen Gattungen der Lineiden bereits wiederholt früher Ausdruck gegeben und sich durch ihn bewegen lassen, in seinen „The Genera of European Nemerteans etc." (1879, No. 154) die Gattung *Micrura* fallen zu lassen und auch das Genus *Lineus* nicht zu berücksichtigen, indem er von den 18 Schizonemertinen — sämmtlich Bewohnern des Golfs von Neapel — welche in dem genannten Werkchen aufgeführt sind, 16 zum Genus *Cerebratulus* stellte. Von den beiden übrig bleiben-

den beschreibt er die eine als *Borlasia* = *Euborlasia*, die andere als *Langia* nov. gen. — Es befinden sich aber unter den 16 *Cerebratulus*-Arten Hubrecht's sowohl *Lineus*- als auch *Micrura*-Arten, und zwar sogar solche, die in Mc Intosh's Monographie als Lineen und Micruren beschrieben wurden.

Nachdem ich Gelegenheit hatte, die Nemertinenfauna des Golfs von Neapel an Ort und Stelle zu studiren, habe ich mich davon überzeugt, dass ausser *Euborlasia* und *Langia* in der Familie Lineidae *Cerebratulus*, *Micrura* und *Lineus* voneinander zu unterscheiden sind.

Nämlich erstens wohnen in geringer Tiefe im Schlamm breite, kräftige Formen, die sich durch ihre raschen Bewegungen auszeichnen. Sie sind vorzügliche Schwimmer; mit schlängelnden, aalartigen Bewegungen durchmessen sie das Aquarium. Solche Thiere sieht man gelegentlich an der Oberfläche des Meeres sich rasch schwimmend fortbewegen. Ihr Kopf ist lanzettlich zugeschärft, der breite Körper ist platt und mit stark hervortretenden Seitenrändern versehen. Sie vermögen sich wohl wie eine Spirale aufzurollen, aber nicht zu Klumpen aufzuknäueln. Alle besitzen ein weissliches Schwänzchen (*Cerebratulus*).

Zweitens finden sich in grösseren Tiefen zwischen Korallineen kleine, im Verhältniss zur Länge dünne Formen mit spatelförmigem Kopf; sie sind weich und können sich zu Klumpen zusammenknäueln, aber nicht schwimmen. Die Ortsveränderung geschieht lediglich durch Kriechen. Im Bassin können sie am Wasserspiegel durch Flimmerbewegung hingleiten. Auch sie besitzen ein Schwänzchen (*Micrura*).

Drittens giebt es Formen, welche den letzt charakterisirten im Habitus nahe stehen, aber kein Schwänzchen besitzen und in der Regel viel länger als jene sind (*Lineus*).

Die Gattung *Langia* unterscheidet sich von den drei soeben skizzirten Gattungen durch ihre zum Rücken aufgeklappten Seitenränder; sie besitzt ebenfalls ein Schwänzchen. Die des Appendix entbehrende Gattung *Euborlasia* unterscheidet sich von allen Lineiden durch ihren überaus dicken, cylindrischen Körper, dessen hinteres Ende in der Regel so stark angeschwollen ist, dass es das vordere an Dicke sehr auffallend übertrifft.

Leider waren die Diagnosen, welche Mc Intosh den ins Auge gefassten Gattungen mitgab, unvollkommen. Sie treffen theilweise nicht zu und sind im Uebrigen derart allgemein, dass es nicht wohl möglich ist, nach ihnen zu entscheiden, ob eine Lineide ein *Cerebratulus* oder ein *Lineus* ist. Mc Intosh hat das Schwänzchen nur bei *Micrura* erkannt.

Man könnte auch bezweifeln, ob *Euborlasia* eine existenzberechtigte Gattung ist.

Sobald man nur die innere Organisation der Arten von *Euborlasia* berücksichtigt, scheint mir dieser Zweifel, soweit meine Kenntniss reicht, vollauf begründet. Auch darin muss ich Hubrecht beistimmen, dass durch die anatomische Untersuchung von Spiritusexemplaren, das Genus sich nicht immer genau wird feststellen lassen. Aber ebensowenig wie

es eventuell gelingen wird, zwischen *Micrura* und *Lineus* im conservirten Zustande (wo der Appendix nicht mehr zu constatiren ist) zu unterscheiden, dürfte es möglich sein, eine *Langia* für einen *Cerebratulus* zu halten, sobald von ersterer nicht ein Stück des Rumpfes, das die Rückenfurche zeigt, erhalten ist.

Mit einem Worte: scharfe, durchgreifende Unterschiede, die sich auf die innere Organisation stützen, lassen sich nicht für jede der fünf Gattungen aufstellen, wenigstens ist es mir auch bis heute nicht gelungen, solche herauszufinden, trotz der Masse mannigfaltiger Formen, die ich nach und nach untersucht habe.

Aber was besagt das? Doch sicher nicht, dass Formen, wie sie Fig. 5, 7 und 10 der Tafel I darstellen, zur selben Gattung gehören, und dass *Euborlasia* und *Langia* von einem Systematiker, der von beiden die vorderen Enden untersuchte und den einzigen mir bekannten Unterschied in der inneren Organisation des Kopfes beider: die Neurochordzellen bei *Langia*, ihren Mangel bei *Euborlasia*, nicht beobachtete, in das gleiche Genus gebracht werden dürfen. Mit anderen Worten: wenn wir bei conservirten Lineiden das Genus nicht genau oder überhaupt nicht feststellen können, es aber im Leben zu erkennen vermögen, so ist dieser Mangel lediglich unserer immer noch mangelhaften Erkenntniss der inneren Organisation der Lineiden zuzuschreiben. Dass Unterschiede vorhanden sind, beweist ja das Vorkommen von Neurochordzellen bei den einen, ihr Mangel bei den anderen dieser sich auch im Leben voneinander unterscheidenden Formen.

Wenn wir also die begründete Ueberzeugung besitzen, es giebt eine gewisse Anzahl Gattungen einer Familie, so dürfen wir uns nicht aus besonderen Rücksichten verführen lassen, dieselben zu einer einzigen zu verschmelzen. Das aber geschieht, wenn wir die im Leben durch ihren Habitus so überaus charakteristischen Gattungen der Lineiden, die weichen, sich verknäuelnden, schwanzlosen Lineen, die starreren, cylindrischen, gleichfalls schwanzlosen, sich stets schneckenartig contrahirenden Euborlasien, die weichen, sich verknäuelnden, geschwänzten Micruren, die starren, sich nie verknäuelnden, sondern wie eine Uhrfeder zusammenrollenden, geschwänzten, schwimmenden Cerebratulen, denen alle anderen Lineiden (vielleicht *Langia* ausgenommen) als Nichtschwimmer gegenüberstehen, und ferner die geschwänzten Langien mit dem ausgehöhlten Rücken in eine Gattung vereinigen, weil wir sie im conservirten Zustande ihrer inneren Organisation nach nur mangelhaft voneinander trennen können.

Diese Gesichtspunkte leiteten mich, alle Lineidengattungen Mc Intosh's ausser der Gattung *Meckelia* in die Familie der Lineiden aufzunehmen.

Noch in zwei anderen Fällen habe ich mich betreffs der Anerkennung und Aufstellung einer Gattung von den soeben dargelegten Gesichtspunkten leiten lassen.

Der eine betrifft *Tetrastemma*. Diese alte, bereits von Ehrenberg aufgestellte Gattung habe ich nämlich beibehalten, trotzdem Gründe vorlagen, sie mit *Amphiporus* zu verschmelzen.

Das auffallendste Criterium, welches diese Gattung von *Amphiporus* trennt, ist der Besitz von vier Augen, die im Viereck zu stehen pflegen. Leider ist aber dieses Merkmal kein durchgreifendes, denn es giebt sowohl Tetrastemmen, die überhaupt keine Augen besitzen und doch von den Autoren immer wieder dem Genus *Tetrastemma* zugezählt worden sind, als auch solche, welche nicht vier, sondern sechs oder acht Augen haben; im letzteren Fall findet sich ein jedes einzelne der üblichen vier Augen durch je ein Doppelauge ersetzt. Endlich ist durch den Besitz von vier Augen absolut nicht die Zugehörigkeit einer Metanemertine zum Genus *Tetrastemma* entschieden; sie könnte auch zur Gattung *Nemertopsis*, *Prosorhochmus*, *Prosadenoporus* u. a. zu stellen sein.

Dem Genus *Tetrastemma* gehört eine vieräugige Nemertine erst dann an, wenn ihr Rhynchocölom bis zum After reicht, ihre Cerebralorgane vor dem Gehirn liegen und sie einen kurzen, gedrungenen Körper besitzt.

Damit sind zugleich die Grundzüge einer Gattungsdiagnose von *Tetrastemma* entworfen, und man ersieht aus ihnen, dass sie sich nicht von derjenigen eines *Amphiporus* unterscheidet, denn derselbe ist gleichfalls ein Holorhynchocölomier, seine Cerebralorgane liegen bei manchen Formen auch vor dem Gehirn, und obwohl er in der Regel sehr viele Augen besitzt, sind doch Amphiporen bekannt, welche nur wenige, ja nur ein einziges Augenpaar besitzen oder derselben überhaupt ermangeln.

Wir constatiren also, dass die Zahl der Augen bei *Amphiporus* ganz ausserordentlich variirt, und da erscheint es nicht ausgeschlossen, dass es auch Amphiporen mit vier Augen giebt.

Dem ist indess entgegenzuhalten, dass sich bei den Tetrastemmen die Cerebralorgane stets durch eine eigenthümliche, keulenförmige Gestalt auszeichnen, der Rüssel, soviel mir bekannt ist, nie mehr als zwei Reservestiletttaschen hat, deren jede meistens nur ein Paar, seltener je drei oder mehr Reservestilette enthält und, wie es scheint, stets von zehn Nerven innervirt wird.

Bei *Amphiporus* kommen häufig die Reservestiletttaschen und in der Regel die Reservestilette in grösserer Anzahl vor, ebenso sind häufig mehr als zehn Rüsselnerven vorhanden.

Das Blutgefäss- und Excretionsgefässsystem ist in beiden Gattungen ganz überein gebaut.

Schliesslich wird man aber diesmal wohl mehr denn je geneigt sein, den Habitus der Tetrastommen dem der Amphiporen gegenüberzustellen, als Stütze dafür, dass wir in der That zwei Gattungen anstatt einer, beide Formenreihen umfassenden aufzustellen gezwungen sind.

In der That, die am meisten bekannten Tetrastemmen vom Typus von *T. candidum* scheinen uns diese Ueberzeugung geradezu aufdrängen zu wollen. Vergleichen wir diese winzige, öfters mikroskopisch kleine

Nemertine mit einer der kleinsten der Amphiporen, z. B. *A. pulcher,* und bedenken wir alsdann, dass wir, wie wir schon andeuteten, nur eine beliebige Art aus einer grossen Artenreihe (*T. flavidum, coronatum, diadema, vermiculus* und viele andere) herausgegriffen haben, deren Glieder jener völlig oder fast völlig in ihrem Aeusseren, von der Färbung abgesehen, gleichen, so scheint es uns widernatürlich, sie mit *Amphiporus* zu vereinigen.

Vergleichen wir indessen eine vieräugige Nemertine von dem Schlage von *Tetrastemma vittatum*, einer Form, die in ihren Proportionen nur wenig zurückbleibt hinter *Amphiporus pulcher,* und bedenken wir, dass diese relativ riesige Vieräuger der Riesenverwandten eine grössere Anzahl besitzt und diese Sippe verbunden ist mit dem Volke der vieräugigen Pygmäen durch eine Reihe mittelgrosser Formen, so dass wir die grösste vieräugige Form mit der kleinsten durch Uebergänge, die sich wie Orgelpfeifen abstufen, verbinden könnten — so erscheint es uns minder unmöglich, sie mit den Amphiporen zu verschmelzen.

Trotzdem habe ich mich nicht dazu entschliessen können, die Gattungen *Amphiporus* und *Tetrastemma* zusammenzuziehen.

Der dritte Fall, wo ich mich bei der Bewerthung der Gattung vom Habitus leiten liess, betrifft die abermalige Abspaltung gewisser Formen von *Tetrastemma*, nämlich die Wiederaufnahme des Genus *Oerstedia* Quatrefages (1846, No. 54).

Dasselbe ist mit folgender Diagnose aufgestellt worden: „Duobus restibus nervosis longitudinalibus sublateralibus; ore terminali, corpore cylindrico." Dann folgt die Beschreibung von zwei durch vier Augen ausgezeichneten Arten, nämlich *O. maculata* und *tubicola.* Beide Arten sind von Mc Intosh als Synonyma von *Tetrastemma dorsalis* (Abildgaard, 1788—1806, No. 8) aufgeführt. Diesem Beispiel folgte Joubin (1890, No. 215).

Als *Oerstedia pallida* wurde von Keferstein (1862, No. 97) und Claparède (1862, No. 99) eine bewaffnete Nemertine beschrieben, welche Otolithenblasen besitzt, die das Gehirn trägt, und 1891 folgte ihnen Du Plessis (No. 223) nach, indem er eine mit Otolithen ausgestattete Metanemertine *O. aurantiaca* nannte, indessen gleichzeitig vorschlug, für sie das Genus *Typhlonemertes* einzurichten.

Endlich hat Hubrecht (1879, No. 154) zwei mit vier Augen ausgestattete Nemertinen als *Oerstedia vittata* und *unicolor* beschrieben. Hubrecht giebt die folgende Gattungsdiagnose: „Four eyes, large and well developed as in Amphiporus. Body short and stout; more so than in Tetrastemma. Respiratory lobe of the ganglion in front of the superior lobe, with which it is in close connection."

Man ersieht, dass diese Gattungsdiagnose die von Quatrefages festgelegte nicht vervollständigt, sondern von ihr abweicht. Vergleicht man die von Quatrefages als Oerstedien beschriebenen Thiere mit

denen Hubrecht's, so überzeugt man sich ferner davon, dass beide einen durchaus verschiedenen Habitus besitzen.

Ich will gleich hinzufügen, dass die Corebralorgane („respiratory lobe of the ganglion") nicht mit dem oberen Ganglion verschmolzen, sondern mit dem Gehirn, ebenso wie bei allen übrigen Tetrastemmen, nur mittels Nerven verknüpft sind. Dass die Cerebralorgane vor dem Gehirn liegen, ist aber eine Eigenthümlichkeit aller Angehörigen unserer Gattung *Tetrastemma*.

Ganz und gar von der Gattungsdiagnose von Quatrefages würde aber diejenige abweichen, welche sich auf die Artbeschreibung der von den genannten Autoren als *Oerstedia* bezeichneten Otolithenträger stützte. Denn nach Quatrefages besitzen weder *O. maculata* noch *tubicola* Otolithen. Der Besitz dieser Gebilde ist nach meinen Erfahrungen einer geringen Anzahl von überaus eigenthümlich gebauten Nemertinen eigen, welche nicht mit solchen, denen die Otolithen fehlen, zusammengeworfen werden dürfen.

Den Schwerpunkt der Gattungsdiagnose von Quatrefages haben die Autoren in den Satz „duobus restibus nervosis longitudinalibus sublateralibus" verlegt. Aber, soviel ich weiss, hat keiner derjenigen, welcher eine Otolithenträgerin als *Oerstedia* beschrieben hat, constatirt, dass die Seitenstämme auffallend sublateral, also am Bauche liegen.

Denn Keferstein, der erste Forscher, welcher eine Nemertine mit Otolithen und diese als *Oerstedia pallida* beschrieb, sagt nur: „Die Seitennerven verlaufen entfernt von den Seiten des Körpers, wie ich es sonst bei keiner von mir beobachteten Nemertine fand, und wie es Quatrefages als bezeichnend für seine Gattung *Oerstedia* angiebt."

In der That, in der von Keferstein gegebenen Abbildung, welche nur das vordere Ende von *O. pallida* darstellt, sind die Seitenstämme nach innen gerückt gezeichnet; aber ob sie an den Bauch gerückt sind, ist durchaus nicht erwiesen und mir auch, nach den mir bekannten Otolithenträgern zu urtheilen, mehr als zweifelhaft.

Hubrecht hat auf die von Quatrefages betonte Lagerung der Seitenstämme keinen Werth gelegt.

Vervollständigen wir die für *Oerstedia* von Quatrefages gegebene Gattungsdiagnose nach der von ihm vor der Behandlung der beiden *Oerstedia*-Arten ausführlicher wiederholten, so dürfen wir noch hinzufügen: „Capite haud distincto, oculis quatuor quadratim dispositis instructo, corpore tereti non protee".

Diese Diagnose passt in der That vollständig auf den Habitus von *Tetrastemma dorsalis*. Indess liegen bei dieser Art die Seitenstämme, wie beliebige Querschnitte lehren, nirgends auffallend sublateral.

Indem ich nun davon sicher überzeugt bin, dass Quatrefages für die obengenannte Art und zwei Varietäten derselben ein besonderes Genus aufstellte, nehme ich an, dass sich der Autor hinsichtlich der Lage der Seitenstämme täuschte. Das ist bei so kleinen Würmern mit relativ

derber Körperwand, wenn man sie gepresst unter dem Mikroskop betrachtet, nicht merkwürdig. Querschnitte hat Quatrefages nicht untersucht.

Ich hoffe, aus meiner Darstellung geht hervor, dass weder Keferstein, noch Hubrecht oder Du Plessis Angehörige der Gattung *Oerstedia*, auf welche Quatrefages' Diagnose passt, vor sich gehabt haben, dass Mc Intosh und Joubin aber das Genus *Oerstedia* (Quatrefages) fallen liessen, indem sie die *O. maculata* Quatref. und *tubicola* Quatref. als Synonyma von *Tetrastemma dorsalis* aufzählten.

Es fragt sich nun, ob ein besonderes Genus, welches sich auf solche Formen wie *T. dorsalis* stützt, Berechtigung hat, ob diese Nemertine wieder aus dem Genus *Tetrastemma* herauszulösen und als *Oerstedia dorsalis* in der Systematik fortzuführen ist.

Diese Frage habe ich früher (1895, No. 256) bejahend beantwortet, weil sich die als *T. dorsalis* beschriebenen Thiere durch ihren starren, wie mit einer Cuticula umhüllten Körper, der eine nahezu cylindrische Gestalt besitzt und vorne und hinten zugespitzt ist, ungemein auffällig von den flachen Tetrastemmen unterscheiden. Schon Claparède hat übrigens den Gedanken gehegt, Formen wie *T. dorsalis* vom Genus *T.* zu trennen.

1895 wurde von mir die Gattung *Nemertopsis* aufgestellt. Sie begreift Prorhynchecölomier in sich, welche im Habitus *Eunemertes* ähneln, aber vier Augen besitzen, die, wie bei *Tetrastemma*, im Viereck angeordnet sind.

Ueber die seit 1895 neu aufgestellten Gattungen.

Diejenigen Forscher, welche sich seit 1895 vornehmlich mit der Systematik der Nemertinen beschäftigt haben, es sind besonders W. R. Coe, D. Bergendal, R. C. Punnett, C. B. Thompson, W. Mc M. Woodworth und E. Isler, hielten an den von Mc Intosh und mir unterschiedenen Gattungen fest. Sie bereicherten aber ausserdem, durch neue Funde veranlasst, die Zahl der bestehenden Gattungen bedeutend.

Die Protonemertinen erhielten durch Bergendal*) 1902 einen sehr interessanten Zuwachs durch die Gattung *Procarinina*, welche ihr Autor als eine der (von mir) construirten Urnemertine entsprechende Form in die Litteratur einführte. *Procarinina* erweist sich vornehmlich deshalb ursprünglicher als *Carinina*, weil sie keine Darmtaschen hat. Ausserdem verdanken wir Bergendal**) 1900 noch die Gattung *Callinera*, welche *Tubulanus* nahe steht, aber keine Cerebralorgane besitzt und aus diesem Grunde zu der Gattung *Carinoma* hinüberzuleiten scheint. Dieselbe Eigenthümlichkeit zeigt die ebenfalls erst jüngst (1900) entdeckte Gattung

*) op. cit., p. 405.
**) op. cit., p. 409.

Carinesta Punnett's*). Als zweifelhaft und darum von mir nicht berücksichtigt muss ich indess das Genus *Hubrechtella* Bergendal bezeichnen.

Die Mesonemertinen haben keine Bereicherung an Gattungen erfahren, dagegen ist die Zahl der Metanemertinengattungen wesentlich erhöht worden.

W. R. Coe**) schied 1902 jene parasitischen Nemertinen aus der Gattung *Eunemertes* aus, welche an den Kiemen, bezugsweise zwischen den Eiern verschiedener Krabben leben, und vereinigte sie in der neu errichteten Gattung *Carcinonemertes*. Coe hat diese merkwürdigen Formen nochmals einer eingehenden Untersuchung unterworfen und seinen Schritt in überzeugender Weise gerechtfertigt. Auch die von Coe***) 1901 neu entdeckte Gattung *Paranemertes*, welche sich besonders durch ihren gedrungenen Körper und den Besitz von vier oder mehr Reservestiletttaschen von *Eunemertes* unterscheidet, ist zu vertreten, dagegen habe ich mich nicht entschliessen können, die Gattung *Zygonemertes* H. T. Montgomery 1897†), für welche Coe plädirt, anzuerkennen, da ich darin, dass die Augen die Seitenstämme eine Strecke nach hinten begleiten, keinen derartigen Unterschied von *Amphiporus* sehe, dass man Arten mit dieser Eigenthümlichkeit in ein besonderes Genus vereinigen müsste.

1900 beschrieb Bergendal††) als neu die Gattung *Gononemertes* mit einer Art, welche als Parasit in *Phallusia* lebt. Sie weicht von ihren Verwandten, als welche die Eunemertiden zu betrachten sind, auffallend ab. Bei ihr münden nämlich Oesophagus und Rüssel, wie bei *Malacobdella*, durch ein gemeinsames Atrium nach aussen. Ausserdem fehlt ihr der Stilettapparat.

H. T. Montgomery†††) beschrieb 1897 als *Proneurotes* eine neue Gattung, welche sich eng an *Amphiporus* anschliesst, bei der aber das Rhynchocölom fünf ventrale, unpaare, sackartige Ausstülpungen besitzt.

W. Mc M. Woodworth§) bereicherte 1899 die Gattungen der Metanemertinen durch das Genus *Planktonemertes*, welches freischwimmende Tiefseeeinertinen enthält, die sich von *Pelagonemertes* vernehmlich durch die Gegenwart eines Rückengefässes unterscheiden.

Bei den Heteronemertinen haben beide Unterfamilien der Lineidae eine wesentliche Vermehrung der Gattungen erfahren.

Unter den Linoinae sind neu beschrieben worden die Gattungen *Parapolia* 1895 von W. R. Coe (No. 253) und *Oxypolia* 1901 von

*) op. cit., p. 411.
**) op. cit., p. 419.
***) op. cit., p. 423.
†) Montgomery, H. Thos., Description of new Metanemerteans, with Notes on other species. In: Zool. Jahrb. Syst., 10. Bd., p. 2.
††) op. cit., p. 422.
†††) op. cit., p. 432.
§) op. cit., p. 441.

C. R. Punnett*). Beiden fehlen die Kopfspalten; untereinander sind diese kleinen Formen besonders durch die Gestalt des Kopfes verschieden.

Unter den Micrurinae sind jüngeren Datums die Gattungen *Valencinura* 1902 von D. Bergendal**), *Zygeupolia* 1901 von B. C. Thompson***) und *Micrella* 1901 von C. R. Punnett†). *Valencinura* ist eine typische Lineide, bei welcher, wie bei *Valencinia*, die Rüsselöffnung sehr weit nach hinten verlagert ist. *Zygeupolia* und *Micrella* sind besonders interessante Formen, da bei ihnen Seitenorgane entdeckt wurden. Erstere entbehrt der Kopfspalten und stimmt darin mit *Valencinura* überein.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sind vom Verfasser im Auftrage der Deutschen Zoologischen Gesellschaft die recenten Nemertinen nochmals eingehend revidirt wordeu. Dadurch haben sich infolge der strengen Durchführung der von der genannten Gesellschaft aufgestellten Regeln für die Nomenclatur verschiedene Namensänderungen auch bezüglich der Familien, Unterfamilien uud Gattungen ergeben.

In den folgenden Abschnitten (4 und 5) bringe ich die Nemertinen in dem systematischen Gewande, welches sie im „Thierreich" tragen††).

Wo Namensänderungen stattgefunden haben, sind die in den voraufgehenden Abschnitten dieses Buches gebrauchten Bezeichnungen in Klammern hinzugefügt.

Uebersicht der Veränderungen:

In diesem Buche:	Im Thierreich:
Fam. Carinellidae.	Fam. Tubulanidae.
Gen. *Carinella.*	Gen. *Tubulanus.*
Fam. Eunemertidae.	Fam. Emplectonematidae.
Gen. *Eunemertes.*	Gen. *Emplectonema.*
Fam. Tetrastemmatidae.	Fam. Prostomatidae.
Gen. *Tetrastemma.*	Gen. *Prostoma.*
Fam. Eupolidae.	Fam. Baseodiscidae.
Gen. *Eupolia.*	Gen. *Baseodiscus.*
Gen. *Valencinia.*	Gen. *Joubinia.*
Subfam. Amicrurae.	Subfam. Lineinae.
Subfam. Micrurae.	Subfam. Micrurinae.
Gen. *Langia.*	Gen. *Diplopleura.*

*) op. cit., p. 448.
**) op. cit., p. 451.
***) op. cit., p. 452.
†) op. cit., p. 448.
††) Bürger, O., Nemertini. In: „Das Thierreich". 20. Lief. pag. 1—151. Berlin 1904.

4. Uebersicht der Ordnungen, Familien und Gattungen in Uebereinstimmung mit dem „Thierreich", unter Hinzufügung der seit 1900 neu hinzugekommenen Gattungen.

Nemertini.

1. Ord. **Protonemertini** Bürg.
   1. Fam. Tubulanidae (Carinellidae Mc Int.).
      Gen. 1. *Procarinina* Bgdl., 2. *Carinina* Hubr., 3. *Tubulanus* Ren. (*Carinella* Johnst.), 4. *Callinera* Bgdl., 5. *Carinesta* Punnett.
   2. Fam. Hubrechtiidae Bürg.
      Gen. 1. *Hubrechtia* Bürg.
2. Ord. **Mesonemertini** Bürg.
   1. Fam. Carinomidae Bürg.
      Gen. 1. *Carinoma* Oudem.
   2. Fam. Cephalotrichidae Mc Int.
      Gen. 1. *Cephalothrix* Oerst.
3. Ord. **Metanemertini** Bürg.
   A. Subord. *Prorhynchocoelomia* Bürg.
      1. Fam. Emplectonematidae (Nemertidae Hubr., Eunomertidae Joub.).
         Gen. 1. *Emplectonema* Stimps. (*Eunemertes* L. Vaill.), 2. *Careinonemertes* Coe, 3. *Gononemertes* Bgdl., 4. *Paranemertes* Coe, 5. *Nemertopsis* Bürg.
      2. Fam. Ototyphlonomertidae Bürg.
         Gen. 1. *Ototyphlonemertes* Dies.

   B. Subord. *Holorhynchocoelomia* Bürg.
      1. Fam. Prosorhochmidae Bürg.
         Gen. 1. *Prosorhochmus* Kef., 2. *Prosadenoporus* Bürg., 3. *Geonemertes* C. Semp.
      2. Fam. Amphiporidae Mc Int.
         Gen. 1. *Amphiporus* Ehrbg., 2. *Proneurotes* Montgom.
      3. Fam. Drepanophoridae Verrill.
         Gen. 1. *Drepanophorus* Hubr.
      4. Fam. Prostomatidae (Tetrastemmatidae Hubr.).
         Gen. 1. *Prostoma* Ant. Dug. (*Tetrastemma* Ehrbg.), 2. *Oerstedia* Quatr., *Stichostemma* Montgom.
      5. Fam. Nectonemertidae Verrill.
         Gen. 1. *Nectonemertes* Verrill, 2. *Hyalonemertes* Verrill.
      6. Fam. Malacobdellidae E. Blanch.
         Gen. 1. *Malacobdella* Blainv.

7. Fam. Pelagonemertidae Moseley.
Gen. 1. *Pelagonemertes* Moseley, 2. *Planktonemertes* Woodworth.

4. Ord. **Heteronemertini** Bürg.

1. Fam. Baseodiscidae (Eupoliidae Hubr.).
Gen. 1. *Baseodiscus* Dies. (*Eupolia* Hubr.), 2. *Poliopsis* Joub., 3. *Joubinia* Bürg. (*Valencinia* Quatr.).

2. Fam. Lineidae Mc Int.

A. Subfam. Lineinae (Amicrurae Bürg.).
Gen. 1. *Parapolia* Coe, 2. *Oxypolia* Punnett, 3. *Euborlasia* L. Vaill., 4. *Lineus* J. Sow.

B. Subfam. Micrurinae Joub. (Micrurae Bürg.).
Gen. 1. *Valencinura* Bgdl., 2. *Zygeupolia* B. Thomps., 3. *Micrella* Punnett, 4. *Micrura* Ehrbg., 5. *Cerebratulus* Ren., 6. *Diplopleura* Stimps. (*Langia* Hubr.).

5. Kennzeichnung der Ordnungen, Unterordnungen, Familien und Gattungen.

Nemertini.

Körper in der Regel langgestreckt, walzenförmig oder mehr oder minder abgeplattet; sehr selten mit Anhängen, häufig mit einem deutlich von dem übrigen Körper (Rumpf) abgesetzten Vorderabschnitt (Kopf). Körperwand ungegliedert, aber mitunter, besonders im mittleren und hinteren Körperabschnitt, ziemlich regelmässig geringelt; Haut mit einem drüsenreichen Wimperepithel. Eine Leibeshöhle fehlt; alle Organe sind in ein gallertartiges Mesenchym eingebettet. Das Centralnervensystem besteht aus zwei durch laterale Commissuren verbundenen Ganglienpaaren (Gehirn), von denen eines dorsal, das andere ventral vom Rhynchocölom gelegen ist, und aus einem von den ventralen Ganglien abgehenden Paar Nervenstämmen, die lateral oder ventral, aber immer voneinander getrennt, bis zum After verlaufen, wo sie durch eine Commissur vereinigt sind. Mit den dorsalen Ganglien ist in der Regel ein Paar Sinnesorgane eigener Art (Cerebralorgane) verbunden oder verschmolzen.

Augen sind oft vorhanden; Statocysten sind selten. Am Vorderende des Kopfes liegt häufig ein zurückziehbarer Sinneshügel (Frontalorgan), auf dem eine Drüse (Kopfdrüse) ausmündet. Oft ohne besondere Mundöffnung, aber stets mit Afteröffnung; der Darm ist gerade, nie verästelt, aber häufig mit seitlichen Taschen versehen. Mit schlauchartigem, nach aussen durch eine eigene Röhre (Rhynchodäum) und Oeffnung vorstülpbarem Rüssel, der vom Darm gesondert ist und in einer besonderen, über dem Darm liegenden, völlig geschlossenen Höhle (Rhynchocölom) ruht. Mit geschlossenem Blutgefässsystem, das aus zwei oder drei miteinander verbundenen längsverlaufenden Hauptgefässen besteht.

Ein Excretionsgefässsystem fehlt nur ausnahmsweise; es besteht aus zwei, seltener zahlreichen, reich verzweigten Nephridialcanälen, deren geschlossene, mit einer Wimperflamme ausgestattete Enden häufig in die Blutgefässe hineinragen. Die Geschlechtsorgane sind einfache, meist regelmässig mit den Taschen des Darmes abwechselnde Säcke (Geschlechtssäcke), die unmittelbar nach aussen münden. Die Geschlechter sind getrennt, nur selten zwitterig. — In der Regel eierlegend, selten lebendiggebärend. Entwickelung direct oder indirect (durch Pilidium und Desor'sche Larve).

Die Nemertinen zerfallen in 4 Ordnungen, 15 Familien, 41 sichere und 11 fragliche Gattungen, 406 sichere Arten, von denen 10 in 23 Unterarten gespalten sind, und 108 unsichere Arten, von denen bei einer 2 Unterarten unterschieden werden.

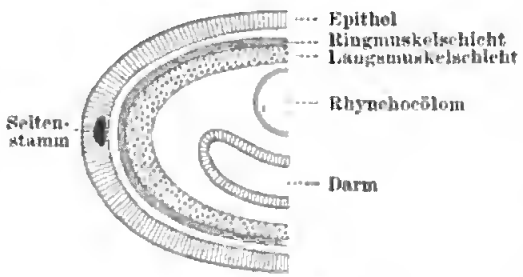
Uebersicht der Ordnungen:

1	Mit Stiletten und Blinddarm; Mund vor dem Gehirn, meist mit der Rüsselöffnung zusammenfallend; Seitenstämme innerhalb des Hautmuskelschlauches (Fig. LVII); Cerebralorgane vorhanden	3. Ord. **Metanemertini**	p. 417.
	Ohne Stilette und Blinddarm; Mund hinter dem Gehirn und stets von der Rüsselöffnung getrennt — 2.		
2	Mit Cutis; Seitenstämme im dreischichtigen Hautmuskelschlauch (Fig. LVIII); Cerebralorgane vorhanden	4. Ord. **Heteronemertini**	p. 442.
	Ohne Cutis — 3.		
3	Seitenstämme ausserhalb des Hautmuskelschlauches (Fig. LV); Cerebralorgane vorhanden	1. Ord. **Protonemertini**	p. 404.
	Seitenstämme im zweischichtigen Hautmuskelschlauch (Fig. LVI); Cerebralorgane fehlen	2. Ord. **Mesonemertini**	p. 413.

1. Ord. **Protonemertini** Bürger. (1892, No. 226, p. 139.)

Gehirn und Seitenstämme liegen ausserhalb des Hautmuskelschlauches, entweder im Epithel (Fig. LV.), oder unter der Grundschicht. Die Körperwand baut sich auf aus dem Epithel, der Grundschicht, der nach aussen gelegenen Ring- und der nach innen gelegenen Längsmuskelschicht; zwischen die beiden Schichten des Hautmuskelschlauches schiebt sich in der Regel noch eine Diagonalmuskelschicht ein. Die Mundöffnung befindet sich hinter dem Gehirn. Ein Blinddarm fehlt. Der Rüssel besitzt keine Stilette.

Fig. LV.



Carinina (Protonemertini).
Schematischer Querschnitt.

Meeresthiere. Freilebend.

2 Familien, 6 Gattungen, 25 sichere und 1 unsichere Art.

Uebersicht der Familien:

Ohne Rückengefäss . . . . 1. Fam. Tubulanidae . p. 405.
Mit Rückengefäss . . . . 2. Fam. Hubrechtiidae p. 412.

1. Fam. Tubulanidae (Carinellidae, Mc Intosh 1874, No. 125, p. 137).

Die Cerebralorgane, welche nur ausnahmsweise fehlen, stellen epitheliale Grübchen oder Canäle vor. Häufig mit Seitenorganen. Gehirn und Seitenstämme liegen im Epithel oder unter der Grundschicht. Das Epithel ist sehr hoch und vollgepfropft von Paketdrüsenzellen; die Grundschicht ist homogen und besitzt ein gallertartiges Aussehen. Die innere Ringmuskelschicht ist sehr stark entwickelt. Ein Rückengefäss fehlt. Häufig sind Rhynchecölemgefässe verhanden. Die Nephridialcanäle sind annähernd so geräumig wie die Seitengefässe.

Nördliches und südliches Eismeer, nord- und südatlantischer Ocean und nord- und südpacifischer Ocean.

5 Gattungen, 24 sichere und 1 unsichere Art.

Uebersicht der Gattungen:

1 { Seitenstämme im Epithel — 2.
  { Seitenstämme zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch — 3.

2 { Mitteldarm ohne Taschen . . . . . 1. Gen. *Procarinina* p. 405.
  { Mitteldarm mit Taschen . . . . . 2. Gen. *Carinina* . p. 406.

3 { Mit Cerebralorganen . . . . . 3. Gen. *Tubulanus* . p. 407.
  { Ohne Cerebralorgane — 4.

4 { Mit Diagonalmuskelschicht zwischen Ring- und Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches . . . . 4. Gen. *Callinera* . p. 409.
  { Ohne Diagonalmuskelschicht zwischen Ring- und Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches . . 5. Gen. *Carinesta* . p. 411.

1. Gen. *Procarinina* Bergendal*).

Diese Gattung begründet sich auf nur eine Art (*P. atavia* Bgdl.), welche einen weisslichen, 10—20 mm langen und 0,25—0,5 mm dicken Wurm verstellt. Der Kopf ist vom Rumpfe abgesetzt und etwas schmäler als die unmittelbar folgende Körperregien. Beim ruhenden Thier hat der Kopf eine elliptische Form, beim kriechenden indess die eines Rechteckes.

Procarinina stimmt mit *Carinina* vor allen Dingen in folgenden Punkten überein: Gehirn und Seitenstämme liegen im Epithel. Die Cerebralorgane stellen epitheliale Canäle vor. Ein Rückengefäss fehlt. Die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen *Procarinina* und *Carinina*

*) Bergendal, D., Zur Kenntniss der nordischen Nemertinen. In: Zoolog. Anz. Bd. 25, p. 421—432, 1902.

dagegen sind: Der Mitteldarm von *Procarinina* entbehrt der Taschen. Ausserdem sind die Drüsenzellen, mit denen das Epithel stark vollgepfropft ist, nicht bündelartig wie bei *Carinina* angeordnet, und nur selten vereinigen sich einige Drüsenzellen, um gemeinsame Ausführgänge zu bilden.

Nordsee (Westküste von Schweden [Cristineberg]).

Tiefe 54—63 m.

1 Art.

2. Gen. *Carinina* Hubrecht*).

Taf. IV, Fig. 14. — Taf. VIII, Fig. 2.

Ueber die Körperform dieser wichtigen Gattung lässt sich leider nichts aussagen, da uns bis heute nur drei in Weingeist conservirte Bruchstücke (theilweise mit Kopf) bekannt sind. Indessen lässt sich aus den Fragmenten schliessen, dass es sich bei den beiden bisher aufgefundenen Arten um ziemlich dicke Würmer handelt, die wahrscheinlich im Habitus *Tubulanus polymorphus* gleichen.

Diejenige Art (*C. grata*), auf welche diese Gattung begründet wurde, ist von der Challenger-Expedition gesammelt und von Hubrecht beschrieben worden. Eine zweite Art (*C. antarctica*) befand sich unter der Ausbeute der „Belgica“ und wurde zur Zeit von mir**) veröffentlicht.

Das Epithel von *Carinina* ist ausserordentlich hoch und in der vorderen Körpergegend dicker als der Hautmuskelschlauch. Es ist vollgepfropft von Paketdrüsenzellen. Der Hautmuskelschlauch setzt sich aus einer Ring- und Längsmuskelschicht zusammen. In der Gegend der Nephridien schiebt sich noch eine Diagonalmuskelschicht zwischen jene beiden Muskelschichten ein. Ausserdem ist eine mächtig entwickelte innere Ringmuskelschicht vorhanden. Muskelfaserkreuze fehlen. Auffällig ist die sehr geringe Entwickelung von Leibesparenchym in der vorderen Körpergegend.

Der Mund, eine feine, rundliche Oeffnung, liegt ziemlich dicht hinter dem Gehirn. Der Vorderdarm ist anfangs geräumig, innerhalb des inneren Ringmuskelcylinders verengt er sich dann sehr bedeutend. Der Mitteldarm besitzt Taschen, die freilich nur wenig tief sind.

Es sind nur zwei Seitengefässe vorhanden, die im Vorderkörper innerhalb des inneren Ringmuskelcylinders und in der Gegend der Nephridien in der Wand desselben verlaufen. Die Nephridien stellen ein Paar geräumiger Canäle dar, die gleichfalls in die Wand des inneren Ringmuskelcylinders eingeschlossen sind.

Jedes Nephridium besitzt nur einen Ausführgang, der am Hinterende desselben entspringt und die Körperwand oberhalb der Seitenstämme

*) 1885, No. 189, p. 830. — 1887, No. 204, p. 5. — 1895, No. 256, p. 512.

**) Bürger, Otto, Nemertinen. In: Résultats du Voyage de S. Y. Belgica en 1897—1899. Zoologie. Anvers 1904. Mit 10 S. u. 2 Taf.

durchbohrt. Jedes Nephridium besitzt in seiner vorderen Hälfte eine überaus reiche und dichte Verzweigung, welche sich in das Blutgefäss bineinbohrt.

Das Rhynchodäum ist von einem Drüsenzellepithel ausgekleidet. Das Rhyncbocölom besitzt nur einen sehr dünnen, lediglich aus Ringfibrillen bestehenden Muskelscblauch. Zwischen Rhynchocölom und Vorderdarm ist eine dünne, aus Längsfasern bestehende Muskelplatte ausgespannt. Die Wand des Rüssels verhält sich wie bei *Tubulanus* (Taf. VIII, Fig. 4).

Die beiden Gebirnhälften liegen einander genähert, hauptsächlich in der unteren Hälfte des Kopfes. Das Cerebralorgan stellt einen rein epithelialen, von vorn nach binten verlaufenden und bis auf die Grundscbicht eindringenden Canal dar, welcher vom hinteren Zipfel des dorsalen Ganglions aus innervirt wird.

Frontalorgan und Kopfdrüse fehlen. Desgleichen wurden Augen vermisst. Bei *Carinina grata* fehlt ein Seitenorgan, dagegen besitzt *C. antarctica* in der vorderen Körpergegend jederseits einen breiten, drüsenzellfreien Epithelstreifen, der als ein bandförmig verlängertes Sinnesorgan gedeutet werden muss (Taf. XXI, Fig. 1).

Getrenntgeschlechtlich.

2 Arten.

C. grata. Nordatlantischer Ocean, zwischen den Bermudas-Inseln und Halifax [Neuscbottland].

Tiefe 2267—2450 m.

C. antarctica. Südlicbes Eismeer (70° südl. Br., 80° 48′ westl. Lg.).

Tiefe 500 m.

3. Gen. *Tubulanus* Renier*) (*Carinella* Johnston**).

Taf. I, Fig. 2 u. 12. — Taf. IV, Fig. 2 u. 12.

Körper bindfadenartig, meist walzenförmig. Kopf scharf vom Rumpf abgesetzt, scbeibenförmig und nicht völlig zurückziehbar. Nach der Festigkeit des Körpers kann man zwei Gruppen unterscheiden: *Tubulanus*-Arten mit sehr weichem Körper, der am Bauche ein wenig abgeplattet ist, und andere, deren Körper ziemlich starr, als wäre er mit einer Cuticula bedeckt, aussieht. Letztere sind völlig drehrund.

Der Kopf ist wesentlich breiter als das unmittelbar folgende Rumpfstück. Das Schwanzende ist nicht stark verjüngt und endigt schliesslich zugespitzt.

Die Kopffurchen sind sehr auffallend und schneiden zwischen Kopf und Rumpf seitlich quer in den Körper ein, das gesonderte Hervortreten des Kopfes bewirkend. Dicht hinter den Kopffurchen bemerkt man an der Baucbseite den Mund, welcher stets nur eine sehr kleine, rundliche

*) 1804, No. 15, p. 20.

**) 1833, No. 35, p. 232. — 1874, No. 125, p. 203. — 1895, No. 256, p. 515.

bis längliche, etwa 1 mm im längsten Durchmesser besitzende Oeffnung darstellt. Subterminal ventral an der Kopfspitze vermag man auch die Rüsselöffnung als sehr feinen, kurzen Schlitz zu constatiren.

Die *Tubulanus*-Arten der ersten Gruppe entbehren in der Regel der Zeichnung, die der zweiten hingegen sind durch eine solche gekennzeichnet. Die Zeichnung besteht zumeist aus weissen Ringeln, die in geringeren oder weiteren Abständen aufeinanderfolgen, und weissen Längslinien, die an den Seiten, am Rücken oder auch am Bauche vom Kopfe bis zum Schwanzende entlanglaufen. Die vorherrschende Grundfarbe variirt zwischen Roth und Braunroth.

Das Epithel ist viel höher als im Allgemeinen bei den Nemertinen und reich an Paketdrüsenzellen (Taf. III, Fig. 1 u. 3). Der Hautmuskelschlauch ist durch eine in der Regel stark entwickelte, zwischen Ring- und Längsmuskelschicht gelagerte Diagonalmuskelschicht ausgezeichnet. In der Vorderdarmregion kommt die innere Ringmuskelschicht hinzu, die in der Regel am Rücken, seltener auch am Bauche, ein Muskelfaserkreuz mit der äusseren Ringmuskelschicht bildet.

Das Rhynchocölom ist im Verhältniss zur Länge des Körpers kurz, da es sich nicht über das vordere Körperdrittel hinaus nach hinten erstreckt. Der Rüssel ist ebenfalls kurz und überdies schmächtig. Er zerfällt in eine vordere, dickere und eine hintere, dünnere Hälfte, die ziemlich scharf gegeneinander abgesetzt sind. Seine Wand besitzt eine äussere Längs- und eine innere Ringmuskelschicht (Taf. VIII, Fig. 4). Muskelfaserkreuze vermissen wir. Stilette fehlen. Das Blut circulirt in je einem Seitengefäss, die im Kopf- und Schwanzende miteinander verbunden sind. Von diesen spalten sich oftmals in der Vorderdarmgegend zwei Gefässe ab, die seitlich im Rhynchocölom verlaufen und von uns als Rhynchocölomgefässe bezeichnet wurden. Schlundgefässe sind vorhanden, aber in der Regel wenig ausgebildet. Die Nephridien befinden sich hinter den Rhynchocölomgefässen. Jedes Nephridium stellt einen sehr geräumigen, aber kurzen Canal dar, der nur einen, von seinem hinteren Ende abgehenden Ausführgang besitzt, welcher oberhalb der Seitenstämme die Körperwand durchbricht. Die Nephridien sind auf die mittlere Vorderdarmgegend beschränkt.

Die beiden Gehirnhälften liegen weit auseinander. Die dorsalen Ganglien sind klein (Taf. V, Fig. 1). Das Gehirn befindet sich unmittelbar unter der Grundschicht. Die Seitenstämme verlaufen zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch ziemlich genau seitlich im Körper. Es sind zwei Rückennerven vorhanden; der obere verläuft dicht unter der Grundschicht, der untere dicht auf der Ringmuskelschicht des Rhynchocöloms. Das Schlundnervenpaar spaltet sich von den ventralen Ganglien ab, erstreckt sich nicht weit über den Mund nach hinten hinaus und commissurirt vielfach mit dem Gehirn, bezw. den Seitenstämmen. Der Rüssel empfängt zwei Nerven, die an der Innenfläche der ventralen Ge-

hirncommissur entspringen und einander gegenüber zwischen Ringmuskel- und Papillenschicht verlaufen.

Die Cerebralorgane sind winzige epitheliale Grübchen oder kurze, von vorn nach hinten verlaufende epitheliale Canäle, die von den dorsalen Ganglien innervirt werden. Gelegentlich stellen die Cerebralorgane innerhalb des Epithels scharf abgegrenzte, kugelige Körper vor; es ist dies der Fall, wenn der Cerebralcanal besonders reichlich von Ganglienzellen und Drüsenzellen eingebüllt ist. Augen fehlen. Dagegen scheinen bei fast allen Arten in der Gegend der Nephridialporen ein Paar contractile Sinneshügel vorzukommen, die ich Seitenorgane nannte. Sehr selten ist eine Kopfdrüse vorhanden, und wahrscheinlich fehlt allgemein ein Frontalorgan.

Die Geschlechtsproducte entstehen nicht in präformirten Taschen, sondern im Leibesparenchym. Ihre Ballen sind nicht metamer angeordnet. Bei geschlechtsreifen Thieren ist gelegentlich die mittlere und hintere Körpergegend von ihnen derart vollgepfropft, dass sie zu mehreren übereinander liegen. Jeder Ballen, den eine eigene Membran umschliesst, besitzt einen besonderen Ausführgang. Die Ausführgänge durchbrechen die Körperwand oberhalb der Seitenstämme. Die Geschlechtsporen bilden häufig jederseits mehrere Längsreihen. Innerhalb dieser hat sich das Epithel der Haut histologisch wesentlich verändert, indem es fast völlig drüsig geworden ist.

Nördliches Eismeer (Grönland, König-Karls-Land). Atlantischer Ocean (Norwegen, Schweden, Grossbritannien, Frankreich, Madeira, Ostküste der Vereinigten Staaten [Connecticut], Cap der guten Hoffnung). Pacifischer Ocean (Südküste von Alaska, Californien, Magalhaes-Strasse).

Tiefe 0,5—80 m.

19 sichere und 1 unsichere Art.

4. Gen. *Callinera* Bergendal*).

Begründet sich auf nur eine Art. Dieselbe repräsentirt eine kleine, 20—50 mm lange und 0,5—1 mm dicke Nemertine von rein weisser Färbung mit auffallend langem, spitzem und durchscheinendem Kopfe, der nicht vom Rumpf abgesetzt und nicht verbreitert ist. Vorn ist der Körper rundlich, hinten dagegen etwas abgeplattet. Das Hinterende wird fast immer eingerollt gehalten.

Das Epithel ist reich an Paketdrüsen. Gehirn und Seitenstämme lagern zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch. Das Gehirn und

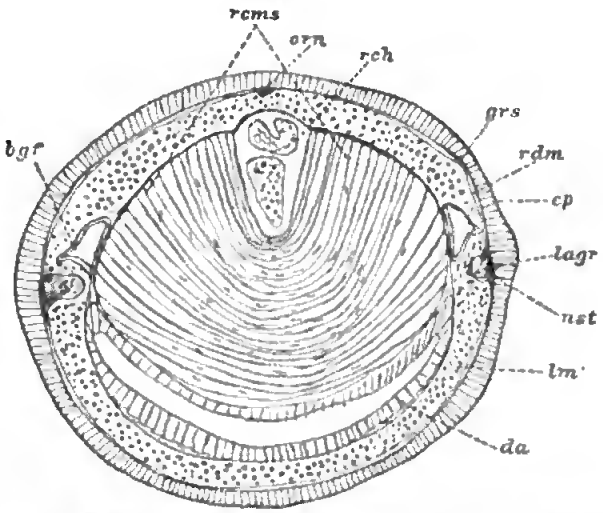
*) Bergendal, D., Ueber ein paar eigenthümliche nordische Nemertinen. In: Zool. Anz. Bd. 23, p. 313—328, 1900.

Derselbe, *Callinera bürgeri* Bgdl. In: Lund's Universitets Arsskrift. Bd 36 u. 37, 1900 u. 1901. Mit 116 S. u. 2 Taf.

Derselbe, Ueber die Nemertinengattung *Callinera* Bgdl. In: Verhandlg. V. Internat. Zool. Congr. Berlin, 1901—1902. p. 1—11, tab. 1—2.

insbesondere die dorsalen Ganglien sind verhältnissmässig grösser als bei *Tubulanus*; die ventralen Ganglien sind näher zusammengerückt, und daher ist die ventrale Commissur kürzer als bei der vorhergehenden Gattung. Der Schlundnerv entspringt, wie allgemein, paarig, und zwar an der Untersoite der ventralen Ganglien; beide Nervenstämme vereinigen sich aber in der Medianebene, einen unpaaren Nerven erzeugend, der sich nach hinten fortsetzt.

Fig. LVI.



Callinera bürgeri Bgdl. Querschnitt aus der Vorderdarmgegend.
Es bedeuten: *bgf* Seitengefäss, *da* Vorderdarm, *ep* Epithel der Haut, *grs* Grundschicht, *lagr* Verdickung der Grundschicht längs der Seitenstämme, *lm* Längsmuskelschicht, *nst* Seitenstamm, *orn* oberer Rückennerv, *rch* Rhynchocölom (den Rüssel zweimal geschnitten enthaltend), *rcms* Musculatur des Rhynchocöloms, *rdm* Ringmuskelschicht.
Nach D. Bergendal.

Seitenorgane sind vorhanden, dagegen fehlen Cerebralorgane. Der Hautmuskelschlauch besteht aus Ring-, Diagonal- und Längsmuskelschicht. Das Rhynchocölom, welches bedeutend länger ist als bei *Tubulanus*, verliert im zweiten Drittel des Körpers seine dorsale Musculatur. Seine seitliche und ventrale Wand wird indess von einer überaus mächtigen Schicht bogenförmiger Muskelbänder gebildet. Im Rüssel sind die Längsmuskelfibrillen in vier Bündeln angeordnet. Schlund- und Rhynchocölomgefässe fehlen. Die Seitengefässe lagern in der vorderen Vordordarmgegend über dem Darme. Die Nephridien sind weite, kurze Canäle, welche sehr viel weniger Zweige besitzen als bei *Tubulanus*. Jedes Nephridium hat einen Ausführgang, der von seinem hinteren Ende entspringt und die Körperwand dorsal durchbricht. Die Mundöffnung ist sehr klein und befindet sich dicht hinter dem Gehirn. Geschlechter getrennt.

Nordsee (Westküste von Schweden [Cristineberg]).

Tiefe 54—63 m.

1 Art.

5. Gen. *Carinesta* C. R. Punnett*).
Taf. XXI, Fig. 2 u. 5.

Begründet sich auf nur eine Art, von der zwei Weingeistexemplare beschrieben worden sind. Das grössere derselben war 160 mm lang und 2,5 mm dick. Färbung: rothbraun; eine Zeichnung fehlt.

Das Epithel ist verhältnissmässig niedrig und enthält keine Paketdrüsen, sondern nur einzeln lagernde, spindelförmige Drüsenzellen. Eine Kopfdrüse fehlt. Die äussere Ringmuskelschicht ist dünn, die Längsmuskelschicht dagegen stark entwickelt. Die Diagonalmuskelschicht wurde vermisst. Dagegen ist eine innere Ringmuskelschicht, wenn auch von mässiger Dicke, vorhanden.

Besonders bemerkenswerth ist es, dass das Rhynchocölom in der vordoren Vorderdarmgegend dorsal und ventral durch je eine sehr dicke Muskelplatte, die aus Längsfasern besteht, begrenzt wird. Jede Muskelplatte lässt eine Zusammensetzung aus zwei gleichen Hälften erkennen. Ferner wird der Vorderdarm unmittelbar von einer ganz ausserordentlich stark entwickelten Längsmuskelschicht rings eingeschlossen. Dieser Cylinder wird von der inneren Ringmuskelschicht durchbrochen, so dass sich die Längsmuskelschicht, welche dem Vorderdarm auflagert, innerhalb, diejenige indess, welche den Vorderdarm seitlich und unten umfasst, ausserhalb des innoren Ringmuskelcylinders befindet. Bereits in der Gegend der Nephridien ist die den Vorderdarm umgebende Längsmuskelschicht verschwunden, während die innere Ringmuskelschicht sich erhalten hat. An Stelle der dorsalen und ventralen Längsmuskelplatten besitzt dio Rhynchocölomwand deren je eine seitliche; überdies ist das Rhynchocölom von einer eigenen Ringmuskelschicht umgeben.

Dor Mund befindet sich dicht hinter dem Gehirn und stellt eine elliptische, geräumige Oeffnung dar. Der Darm soll der Taschen entbehren. Das Rhynchodäum besitzt ein Drüsenepithel. Der Rüssel verhält sich wie bei *Tubulanus*. Es giebt nur zwei Seitengefässe, welche sich im Kopfe vereinigen und einem dorsalen und ventralen, über und unter dem Rhynchodäum verlaufenden Gefäss den Ursprung geben, welche aber bereits vor dem Gehirn endigen, nachdem sie eine Reihe von Commissuren mit den Seitengefässen gebildet haben. Rhynchocölomgefässe fehlen, dagegen existiren Schlundgefässe in geringer Entwickelung. Die Excretionsgefässe gleichen denen von *Tubulanus*, aber sie sind bedeutend weiter nach hinten verschoben, als dort.

Das Gehirn ist durch zwei dorsale und zwei ventrale Commissuren ausgezeichnet. Aus der hinteren ventralen Commissur entspringen die Schlundnerven, welche wie bei *Tubulanus* vorlaufen.

*) Punnett, C. R., On some South Pacific Nemertines collected by Dr. Willey. In: A. Willey's Zoological Results. Part V (Cambridge University Press). 1900. p. 569 bis 584, tab. 57—61.

Es fehlen: Cerebralorgane, Seitenorgane, Augen und Frontalorgan.
Neu-Pommern.
1 Art.

2. Fam. Huhrechtiidae Bürger. (1892, No. 226, p. 146.)

Die Cerebralorgane sind kugelige Gebilde, die innerhalb der Körperwand liegen und in die Seitengefässe hineinragen. Seitenorgane fehlen. Gehirn und Seitenstämme liegen unter der Grundschicht. Das Epithel ist niedrig und enthält anstatt der Paketdrüsenzellen reichlich Flaschendrüsenzellen. Die Grundschicht ist reticulär. Die Nephridialcanäle sind eng. Mit Rückengefäss. Die innere Ringmuskelschicht ist sehr schwach entwickelt.

Mittelmeer.
1 Gattung mit 1 Art.

1. Gen. *Hubrechtia* Bürger*).
Taf. XX, Fig. 1.

Vorderende dünn und walzenförmig, Mitte und Hinterende breit und plattgedrückt. Kopf klein, rautenförmig und vom Rumpf abgesetzt. Die einzige Art dieser Gattung ist vorn weisslich, hinten rostfarben und wird bis 250 mm lang und in der Mitteldarmgegend bis 4 mm breit.

Das Epithel ist sehr viel niedriger als bei *Tubulanus*; es enthält keine Paketdrüsen, aber reichlich solche Flaschendrüsenzellen, wie sie charakteristisch für die Lineiden sind. Das Epithel stützt sich auf eine feine Basalmembran, und zwischen dieser und dem Hautmuskelschlauch findet sich eine überaus mächtige, reticuläre Schicht entwickelt, welche sehr reich an Ganglienzellen und Nervenfasern ist, aber auch vereinzelte subepitheliale Drüsenzellen enthält (Taf. III, Fig. 12).

Der Hautmuskelschlauch besteht wie bei *Tubulanus* aus einer äusseren Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht, aber es fehlt eine Diagonalmuskelschicht. Der Mund befindet sich unter den Cerebralorganen und stellt eine kleine, rundliche Oeffnung vor. Der Mitteldarm besitzt tiefe Taschen. Das Rhynchocölom ist sehr kurz und nimmt nicht mehr als ein Viertel der gesammten Länge des Körpers ein. Der Rüssel ist dementsprechend kurz und dünn. Sein Muskelschlauch besteht aus einer mächtigen äusseren Längs- und einer dünnen inneren (an das hohe, drüsige Epithel grenzenden) Ringmuskelschicht. In der Vorderdarmgegend findet sich eine dünne, Rhynchocölom und Vorderdarm umfassende, innere Ringmuskelschicht vor, dagegen treten in der Mitteldarmgegend dorsoventrale Muskelzüge wie bei den Heteronemertinen auf.

Ausser den beiden Seitengefässen ist ein Rückengefäss vorhanden. Die Seitengefässe besitzen in der Gegend des Vorderdarms eine enorme

*) 1892, No. 226, p. 146. — 1895, No. 256, p. 531.

Ausdehnung: sie umfassen den Darm seitlich völlig und reichen bis an das Rhynchocölom hinauf; am Bauche sind die beiden weiten Gefässe nur durch ein schmales Muskelband voneinander getrennt. Das Rückengefäss wölbt sich nirgends in das Rhynchocölom hinein, sondern verläuft zuerst in seiner Wand, später unter ihm. Die Nephridien stellen in der mittleren Vorderdarmgegend ein verzweigtes, aber wenig ausgedehntes Canalsystem vor. Die Verzweigungen befinden sich an der grossen Fläche der Aussenwand der Seitengefässe. Der Nephridialcanal besitzt nur einen Ausführgang, der unmittelbar über dem Seitenstamm die Körperwand durchbricht. Merkwürdigerweise habe ich das Nephridium nur an einer Seite aufgefunden.

Das Gehirn ähnelt dem von *Tubulanus*. Der Ganglienzellbelag von Gehirn und Seitenstämmen fliesst gewissermassen in die reticuläre Schicht aus, in der das Centralnervensystem eingebettet ist. Von den Mediannerven existirt nur der obere Rückennerv. Die Schlundnerven bilden an den seitlichen Mundwänden eine Schicht.

Die Cerebralorgane liegen hinter dem Gehirn über dem Munde und sind mit dem Gehirn durch starke Nerven verbunden. Ihre hinteren Enden ragen in die erweiterten Seitengefässe hinein. Kopfdrüse und Frontalorgan fehlen. Indessen ist die Kopfspitze mit subepithelialen Drüsenzellen angefüllt, welche nach Art der Cutisdrüsenzellen der Heteronemertinen angeordnet sind und ausmünden (Taf. IV, Fig. 19). Es sind kleine Augen vorhanden, welche tief im Ganglienzellbelag des Gehirns stecken.

Geschlechter getrennt.

Mittelmeer (Neapel).

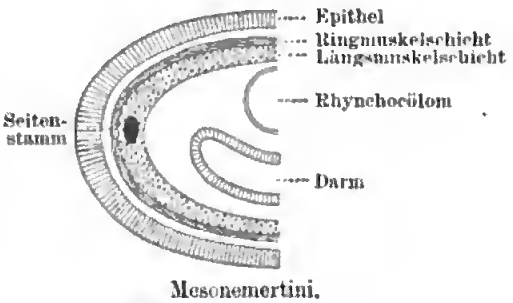
1 Art.

Tiefe 5—35 m.

2. Ord. **Mesonemertini** Bürger. (1892, No. 226, p. 147.)

Gehirn und Seitenstämme sind in den Hautmuskelschlauch eingeschlossen (Fig. LVII). Die Körperwand baut sich auf aus dem Epithel, der Grundschicht, der nach aussen gelegenen Ring- und der nach innen gelegenen Längsmuskelschicht. Zwischen diese beiden Schichten des Hautmuskelschlauches schiebt sich öfters noch eine Diagonalmuskelschicht ein. Die Mundöffnung befindet sich hinter dem Gehirn. Ein Blinddarm fehlt. Der Rüssel besitzt keine Stilette.

Fig. LVII.



Mesonemertini.
Schematischer Querschnitt.

Meerestiere, Freilebend, nur 1 Art schmarotzend.

2 Familien, 2 Gattungen, 9 sichere und 2 unsichere Arten.

Uebersicht der Familien:

Mit Nephridien. Mit stark entwickelter innerer Ringmuskelschicht	Carinomidae . . .	p. 414.
Ohne Nephridien. Innere Ringmuskelschicht fehlend oder sehr schwach entwickelt	Cephalotrichidae	p. 416.

1. Fam. Carinomidae Bürger (fam. nov.).

Der Körper gleicht dem von *Tubulanus*.

Die Seitenstämme liegen in der vorderen Vorderdarmgegend ausserhalb der Ringmuskelschicht, alsdann in der Ringmuskelschicht und lagern sich erst dicht vor den Nephridien in die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches. Ein Rückengefäss fehlt. Der Mund befindet sich in der Gehirngegend. Mit stark entwickelter innerer Ringmuskelschicht. Mit Nephridien. Ohne Cerebralorgane, Kopffurchen und Kopfspalten.

Nordatlantischer Ocean und nord- und südpacifischer Ocean.

1 Gattung, 4 sichere Arten.

1. Gen. *Carinoma* Oudemans*).

Taf. IV, Fig. 22.

Carinoma erinnert durch ihre Gestalt an *Tubulanus linearis*. Der Kopf ist vom Rumpfe abgesetzt und breiter als der Nacken. Seine Gestalt wechselt nach dem Zustande der Contraction. Er ist ausgestreckt rundlich elliptisch, eingezogen annähernd herzförmig. Die lebend beobachteten Arten waren 120—200 oder selbst bis 600 mm lang bei einem Durchmesser von 3—5 mm. Ihre Färbung war, soweit wir Aufzeichnungen über sie nach dem Leben haben, vorne weiss, hinten gelblich oder braun.

Das Epithel ist in der vordersten Körperregion reich an Paketdrüsenzellen, die aber bereits in der Gegend der Nephridien aufhören und durch die für die Heteronemertinen charakteristischen Flaschendrüsenzellen ersetzt werden. Besonders merkwürdig ist das Epithel dadurch, dass es ausserordentlich reich an Längsmuskelfibrillen ist, die sich mit Ringmuskelfibrillen verflechten und eine besondere Schicht erzeugen.

Die epitheliale Muskelschicht ist am mächtigsten in der Nephridialgegend (Taf. III, Fig. 8). Die Grundschicht ist ebenfalls am dicksten in der Gegend der Nephridien, wo sie etwa ein Drittel so hoch als das Epithel ist; sonst stellt sie eine feine Membran dar.

Der Hautmuskelschlauch besteht, von aussen nach innen aufgezählt, aus Ring-, Diagonal- und Längsmuskelschicht. Bis zur Gegend der Nephridialporen erstreckt sich ausserdem von vorn nach hinten eine innere Ringmuskelschicht. Besonders hervorzuheben ist, dass sich hinter dem

*) 1885, No. 194, p. 7. — 1895, No. 256, p. 533.

Munde und in der vordersten Vorderdarmregion auch eine, wenigstens lateral gut entwickelte Längsmuskelschicht zwischen Ringmuskel- und Grundschicht vorfindet, die der Lage nach mit der äusseren Längsmuskelschicht der Heteronemertinen correspondirt.

Der Mitteldarm besitzt Taschen. *Carinoma* ist durch einen relativ sehr langen, mehrere Centimeter messenden (taschenlosen) Enddarm vor allen anderen Nemertinen ausgezeichnet. Der Vorderdarm verengt sich enorm, dort wo die innere Ringmuskelschicht ihre grösste Dicke erreicht. Das Rhynchodäum besitzt kein Drüsenepithel. Das Rhynchocölom ist aussergewöhnlich lang, fehlt jedoch in der Gegend des Enddarms. Es verengt sich ebenfalls bedeutend innerhalb des inneren Ringmuskelcylinders, erweitert sich hinter demselben aber wiederum wesentlich. Es sind nur zwei Seitengefässe vorhanden, welche ausser im Kopf- und Schwanzende in der gesammten Enddarmgegend durch Commissuren miteinander verbunden sind. Diese Commissuren wiederholen sich in der Enddarmgegend in regelmässigen Abständen, den Enddarm überbrückend. Es giebt zwei Paar Rhynchocölomgefässe. Besondere Schlundgefässe fehlen mitunter, indess verästeln sich die Seitengefässe regelmässig ein wenig um den Mund herum. Die Nephridien stellen wie bei *Tubulanus* zwei sehr geräumige, aber kurze Canäle vor, deren jeder einen vom hinteren Ende abgehenden Ausführgang besitzt.

Die Nephridien besitzen mehr oder minder zahlreich vorhandene kurze Zweige, welche in die Seitengefässe eindringen.

Das Gehirn liegt inmitten der mit Muskelgewebe angefüllten Kopfspitze. Das dorsale Ganglion ist mindestens so umfangreich als das ventrale und theilt sich hinten in eine kleine obere und mächtige untere Partie; erstere entspricht dem dorsalen Zipfel des Gehirns der Heteronemertinen. Die Seitenstämme verlaufen nicht völlig lateral, sondern sind ein wenig der Bauchfläche genähert. Die beiden Schlundnerven entspringen dicht hinter der ventralen Gehirncommissur und verlaufen zuerst ausserhalb, alsdann in der Ringmuskelschicht und schliesslich in der Längsmuskelschicht. Die beiden Rüsselnerven gehen von der ventralen Gehirncommissur ab und verlaufen im Rüssel innerhalb der Ringmuskelschicht.

Cerebralorgane, Kopffurchen und Kopfspalten fehlen. Ebenso wurden bei den bisher bekannten Arten Augen vermisst. Dagegen sind bei *Carinoma tremaphoros* Thompson*) von Thompson besonders merkwürdige Hautsinnesorgane beschrieben worden. Es sind dies zwölf Sinnesgrübchen, welche sich, in einer einzigen Reihe angeordnet, an der Oberfläche des Kopfes in der Medianebene vorfinden. Sie reichen von der Kopfspitze bis zur ventralen Gehirncommissur.

Nordatlantischer Ocean (England und Massachusetts). Nordpacifischer

*) Thompson, B. C., *Carinoma tremaphoros*, a new Mesonemertean Species. In: Zool. Anz. Bd. 23. p. 627—630. 1900.

Ocean (Vancouver-Inseln, Californien). Südpacifischer Ocean (Magalhaes-Strasse).

Geringe Tiefe.

4 Arten.

2. Fam. Cephaletrichidae Mc Intosh. (1874, No. 125, p. 137.)

Der Körper gleicht dem langer, dünner Nematoden.

Die Seitenstämme liegen in ihrer gesammten Ausdehnung in der Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches. Ein Rückengefäss fehlt. Der Mund befindet sich in der Regel auffallend weit hinter dem Gehirn. Eine innere Ringmuskelschicht ist nicht ausgebildet. Ohne Nephridien. Es fehlen ferner Cerebralorgane, Kopffurchen und Kopfspalten.

Nordatlantischer Ocean, Mittelmeer und Pacifischer Ocean.

1 Gattung, 5 sichere und 2 unsichere Arten.

1. Gen. *Cephalothrix* Oersted*).

Taf. XX, Fig. 3.

Körper zwirnsfadenartig. Vorderende verjüngt. Länge 30—150 mm. Breite 0,5—1 mm. Der Hautmuskelschlauch besteht nur aus einer dünnen (aussen gelegenen) Ring- und einer sehr mächtigen Längsmuskelschicht. Ohne Diagonalmuskelschicht. Innere Ringmuskelschicht fehlend oder sehr schwach entwickelt.

Der Mund ist (*C. signata* ausgenommen) etwa fünfmal so weit vom Gehirn entfernt als das Gehirn von der Kopfspitze. Mitteldarm mit sehr wenig tiefen Taschen. Das Rhynchocölom reicht wahrscheinlich in die hintere Körperhälfte hinein. Rüssel sehr dünn, aber ziemlich lang; mit äusserer Ring- und innerer Längsmuskelschicht. Es sind nur zwei Seitengefässe vorhanden, die sich im Kopf- und Schwanzende vereinigen, aber sonst weder Commissuren noch Verzweigungen besitzen; insonderheit giebt es weder Schlund- noch Rhynchocölomgefässe. Ohne Nephridien. Gehirn mit stark entwickelten dorsalen Ganglien; mit vier auffallend starken Kopfnerven. Es ist nur der obere Rückennerv vorhanden. Ein besonders eigenthümliches Verhalten zeigt das Schlundnervensystem, das aussergewöhnlich lang ist, da der Mund weiter als anderswo hinter dem Gehirn liegt. Es entspringt nämlich von jedem ventralen Ganglion je ein Nerv; beide vereinigen sich unmittelbar nach ihrem Ursprunge zu einem einzigen Nervenstrange, welcher sich erst unmittelbar vor dem Munde wieder gabelt.

Cerebralorgane, Kopffurchen und Kopfspalten fehlen. Kopfdrüse nicht vorhanden oder nur wenig ausgebildet. Augen fehlen meistens, wenn sie

*) 1843, A. Oersted in: Naturh. Tidsskr., Bd. 4, p. 572, 573, 574. — 1844, No. 47, p. 80, 81, 82. — 1874, No. 125, p. 208. — 1895, No. 256, p. 537.

aber vorhanden sind, finden sie sich zahlreich vor (20—40), sind indess sehr klein.

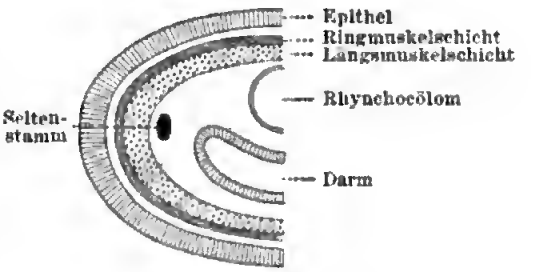
Nordatlantischer Ocean (Hebriden, Grossbritannien, Norwegen, Dänemark, Madeira, Ostküste von Nordamerika). Mittelmeer (Frankreich und Italien). Nordpacifischer Ocean (Alaska bis Californien). Südpacifischer Ocean (Chiloë [Ancud], Feuerland [Uschuaia]).

5 sichere und 2 unsichere Arten. — 1 Art (*Cephalothrix galatheae* Dieck) schmarotzend im Eierbeutel von *Galathea strigosa* L.

3. Ord. **Metanemertini** Bürger. (1892, No. 226, p. 150.)

Gehirn und Seitenstämme liegen innerhalb des Hautmuskelschlauches im Leibesmesenchym (Fig. LVIII). Die Körperwand baut sich auf aus dem Epithel, der Grundschicht, der nach aussen gelegenen Ring- und der nach innen gelegenen Längsmuskelschicht; zwischen diese beiden Muskelschichten schiebt sich in der Regel noch eine Diagonalmuskelschicht ein. Die Mundöffnung befindet sich vor dem Gehirn, oder der Oesophagus mündet in das Rhynchodäum. Es ist fast ausnahmslos ein Blinddarm vorhanden und der Rüssel mit Stiletten ausgestattet.

Fig. LVIII.



Metanemertini.
Schematischer Querschnitt.

Ueber die ganze Erde verbreitet. Meeres-, Süsswasser- oder Landthiere. Freilebend, nur wenige Arten schmarotzend.

2 Unterordnungen, 9 Familien, 20 sichere und 6 fragliche Gattungen, 204 sichere Arten, von denen 8 in 19 Unterarten zerfallen, und 38 unsichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt.

Uebersicht der Unterordnungen:

Das Rhynchocölem erstreckt sich nicht in das hintere Körperdrittel und ist in der Regel auf das vordere beschränkt — A. Subord. **Prorhynchocoelomia** . p. 417.
Das Rhynchocölom reicht stets bis in das hintere Körperdrittel und endet in der Regel erst unmittelbar vor dem After . . . . . — B. Subord. **Holorhynchocoelomia** . p. 426.

A. Subord. **Prorhynchocoelomia** Bürger. (1895, No. 256, p. 542.)

Metanemertini mit sehr langem und dünnem Körper, die sich gern zu Klumpen verknäueln und zusammenballen und in vielfach verschlungenen Windungen kriechen. Der Rüssel ist viel kürzer als der Körper. Das Rhynchocölom erstreckt sich niemals in das hintere Körper-

drittel hinein und ist in der Regel auf das vordere beschränkt. Neurochordzellen und Neurochorde fehlen.

Nördliches Eismeer, Atlantischer Ocean, Mittelmeer, Schwarzes Meer, Pacifischer Ocean. Freilebend, nur 1 Art schmarotzend.

2 Familien, 6 Gattungen, 30 sichere Arten, von denen 2 in 4 Unterarten zerfallen, und 2 unsichere Arten.

Uebersicht der Familien:

Meist mit Augen, die in der Regel sehr zahlreich vorhanden sind. Ohne Statocysten .	1. Fam. Emplectonematidae .	p. 418.
Ohne Augen. Mit Statocysten	2. Fam. Ototyphlonemertidae	p. 425.

1. Fam. Emplectonematidae (Nemertidae Hubrecht, 1879, No. 154, p. 230. — Eunemertidae Joubin, 1894, No. 247, p. 202).

Meist sehr lang, dünn und platt. Rüssel kurz und ziemlich dick, mit nur einem Angriffsstilett, dessen Form sehr verschieden ist. Meist mit vielen kleinen Augen; selten sind nur zwei oder vier vorhanden. Statocysten fehlen.

Nördliches Eismeer, Atlantischer Ocean, Mittelmeer, Pacifischer Ocean. Freilebend, nur 2 Arten schmarotzend.

5 Gattungen, 24 sichere und 1 unsichere Art.

Uebersicht der Gattungen:

1.	Schmarotzend — 2.		
	Freilebend — 3.		
2.	Mit Angriffsstilett	2. Gen. *Carcinonemertes*	p. 419.
	Ohne Angriffsstilett	3. Gen. *Gononemertes* .	p. 422.
3.	In der Regel mit vielen, nie mit 4 Augen — 4.		
	Mit 4 Augen	5. Gen. *Nemertopsis* . .	p. 424.
4.	Körper ungemein lang und schlank. Mit nur 2 Reservestiletttaschen	1. Gen. *Emplectonema* .	p. 418.
	Körper gedrungen. Meist mit 4 oder mehr Reservestiletttaschen	4. Gen. *Paranemertes* .	p. 423.

1. Gen. *Emplectonema* Stimpson*).

Taf. IV, Fig. 17. — Taf. V, Fig. 3.

Körper sehr lang (oft 500 mm und darüber) und äusserst dünn. Bei allen Arten besteht die Neigung, sich zu Klümpchen zusammenzuballen. Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Rüssel nicht mehr als ein Drittel so lang als der Körper und äusserst dünn.

Die Form der Stilette und der Basis (Sockel) des Angriffsstilettes ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden. Es giebt z. B. sichelförmige Stilette (*E. gracilis*), oder das Stilett ist im Vergleich zum Sockel sehr kurz (*E. echinoderma*, wo der Sockel viermal so lang ist als das Angriffs-

*) 1857, No. 90, p. 163. — *Eunemertes* Vaillant, 1890, No. 216, p. 600. — 1895, No. 256, p. 542.

stilett), oder das Stilett ist auffallend länger als der Sockel (*E. antonina*, wo der Sockel nur ein Drittel so lang ist als das Angriffsstilett). Das Rhynchocölom erfüllt kaum das vordere Körperdrittel. Die Nephridien sind wahrscheinlich nicht auf die Gegend des Vorderdarms beschränkt, sondern dehnen sich, wie bei *E. gracile* erwiesen wurde, allgemein weit in die Mitteldarmregion nach hinten aus.

Die Cerebralorgane sind sehr klein und allgemein weit vom Gehirn entfernt, nach vorn in die Kopfspitze gerückt. Die Kopfdrüse erstreckt sich nur selten über das Gehirn hinaus nach hinten. Indess häufig mit subdermalen Drüsenzellen, welche den Cutisdrüsonzellen der Heteronemertinen ähneln. Dieselben sind übrigens auf Kopf und Vorderdarmgegend beschränkt und meist besonders in den Seiten entwickelt. In der Regel mit zahlreichen kleinen Augen (z. B. *E. gracile* mit 20—30, *E. echinoderma* mit 20, *E. bürgeri* mit etwa 60 jederseits). Ohne Statolithen (Otolithen).

Geschlechter getrennt.

Atlantischer Ocean (Island, Norwegen [Tromsö], Grossbritannien, Helgoland, Frankreich, Madeira, Ostküste von Nordamerika [Cap Elizabeth, Golf von Maine, Marthas Vineyard, Georges Bank, Block Island], Capverdische Inseln). Mittelmeer (Banyuls, Neapel, Sicilien, Triest). Pacifischer Ocean (Japan, Alaska und Unalaska, Californien, Numea [Neucaledonien], Südchile [Talcahuano, Calbuco], Südfeuerland [Insel Navarin]).

Tiefe 1—1556 m.

13 sichere und 1 unsichere Art.

2. Gen. *Carcinonemertes* Coe*).

Diese Gattung umfasst einige Motanemertinen, welche man noch jüngst dem Genus *Emplectonema* zurechnete. Dass sie Coe von diesem abgesondert hat. erscheint mir durchaus gerechtfertigt. Sie leben parasitisch in verschiedenen Arten der Decapoden, wo sie die Kiemen bewohnen oder sich zwischen den reifen Eiern einnisten.

Der Körper ist dünn und fadenförmig. Bei der einen der beiden bisher bekannten Arten (*C. epialti*) wird er nur 4—6 mm lang und kaum 0,5 mm breit. Bei der anderen (*C. carcinophila*) bestehen auffällige Grössendifferenzen und auch biologische Verschiedenheiten zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht und der nicht geschlechtsreifen und geschlechtsreifen Form.

Die nicht geschlechtsreifen Individuen von *C. carcinophila* bewohnen, wie Coe entdeckt hat, die Kiemen, wo sie sich in Exemplaren von 6 bis

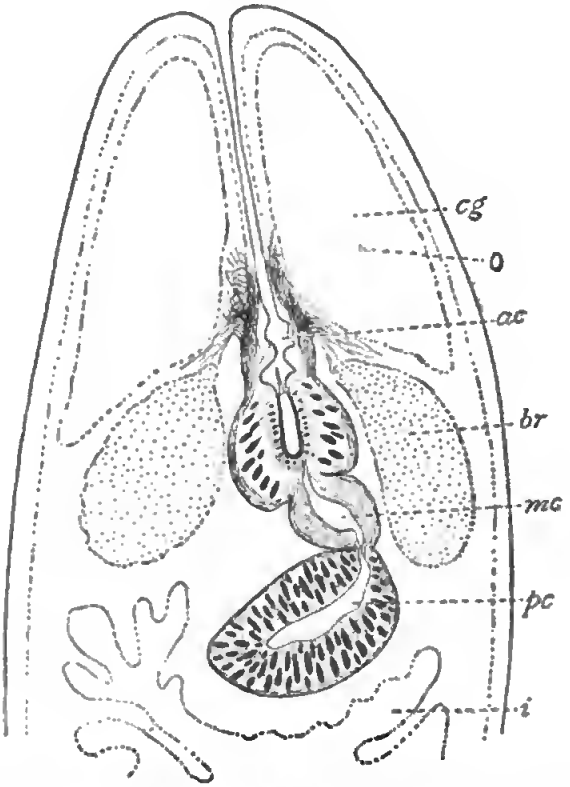
*) Coe, R. W., The Genus *Carcinonemertes*. In: Zool. Anz. Bd. 25. 1902, p. 409 bis 414. — Derselbe, Nemerteans Parasites of Crabs. In: American Naturalist. Bd. 36. 1902, p. 431—450.

Derselbe, Nemerteans of the Pacific Coast of North America, Part II. In: Harriman Alaska Expedition. Bd. 11. 1904, p. 113—202, tab. 14—22.

15 mm Länge vorfinden. Die geschlechtsreifen indessen wandern zu den reifen Eierballen der von ihnen bewohnten Krabbe. Hier erreichen die Männchen eine Länge von 30 mm, während die Weibchen sogar 40 bis 70 mm lang werden. Wie man schon seit langem von *C. carcinophila* weiss, leben diese merkwürdigen Parasiten, in eigenen Secretröhren geborgen, zwischen den Eiern ihres Wirthes. Die Röhrchen sind 8—11 mm lang, und es liegen in denselben zusammengeknäuelt Männchen und Weibchen beieinander. *C. epialti* hat man bisher nur zwischen den Eiern der Krabbe beobachtet.

Der Körper ist rundlich; der Kopf vorn abgerundet, aber nicht verbreitert und nicht vom Rumpf abgesetzt. Die Thiere pflegen ihren Körper

Fig. LIX.



Carcinonemertes epialti Coe.
Vorderende. Es bedeuten: *ac, mc, pc* vorderer, mittlerer und hinterer Abschnitt des Rüssels, *br* Gehirn. *cg* Kopfdrüse, *i* Darm, *o* Auge.
Nach W. R. Coe.

zu verknäueln und zu verflechten. Sie sind gelblich, orangefarben oder röthlich und durchscheinend.

Das Epithel ist sehr drüsenreich und verhält sich wie bei den anderen Metanemertinen. Der Hautmuskelschlauch setzt sich aus Ring- und Längsfaserschicht zusammen, ist aber verhältnissmässig schwach ent-

wickelt. Sehr eigenthümlich und für diese Gattung besonders charakteristisch ist das Vorhandensein einer submusculären Drüsenschicht, die sich durch den gesammten Körper ausdehnt. Die Drüsenzellen, welche diese auch in dem gesammten Umfange des Körpers gleichmässig stark entwickelte Schicht erzeugen, münden nach Art der Cutisdrüsenzellen der Heteronemertinen aus. Sie bilden, in das Leibesparenchym eingebettet, mehrere Lagen. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich annehme, dass dieser bei den Metanemertinen beispiellose Drüsenreichthum der Körperwand mit der Erzeugung der als Wohnung dienenden Secretröhren in Zusammenhang steht. Die Kopfdrüse ist stark ausgebildet, reicht aber nicht über das Gehirn hinaus nach hinten.

Das Gehirn verhält sich wie bei *Emplectonema*. Aber Cerebralorgane und Kopffurchen wurden bisher vermisst. Mit nur zwei Augen, welche sich jedoch gelegentlich in vier spalten können. Die Augen liegen vor dem Gehirn.

Mund- und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Oesophagus mündet dicht hinter dem Gehirn in das Rhynchodäum ein. Der Oesophagus ist ungemein kurz, und auch der Magendarm hat eine überaus geringe Entwickelung erfahren. Er ist weder lang, noch umfangreich. Merkwürdigerweise ist die ihn umgebende eigene Ringmusculatur recht kräftig entwickelt. Es sind zwei kurze Blinddarmtaschen vorhanden, welche bis in die Gehirngegend nach vorn reichen.

Der Mitteldarm ist sehr geräumig und mit seitlichen, metameren Taschen versehen, welche in der hinteren Körpergegend wesentlich an Tiefe abnehmen.

Das Rhynchocölom ist ausserordentlich rückgebildet. Es reicht bei *C. epialti* nur ganz wenig über das Gehirn nach hinten hinaus, indem es schon etwa auf der Grenze von Magen- und Mitteldarm endigt. Ferner besteht seine Wand nur aus einer dünnen, muskelfaserfreien Membran. Der Rüssel ist dementsprechend überaus kurz und dünn. Der vordere Rüsselcylinder ist nahezu vollständig unterdrückt, und der hintere zu einer kurzen, etwa eiförmigen Blase reducirt. Reservestiletttaschen und mithin Reservestilette fehlen. Das einzige Angriffsstilett ist klein und zart und nur $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als der schlanke, kegelförmige Sockel. Dagegen sind die den Sockel bildenden Drüsen (Stilettdrüsen) reichlich vorhanden.

Geschlechter getrennt.

Nordatlantischer Ocean (Belgien, Canal La Manche, Golf von Viscaya, Massachusetts [Cap Cod]). Mittelmeer (Sicilien [Messina]). Nordpacifischer Ocean (Californien [Monterey]).

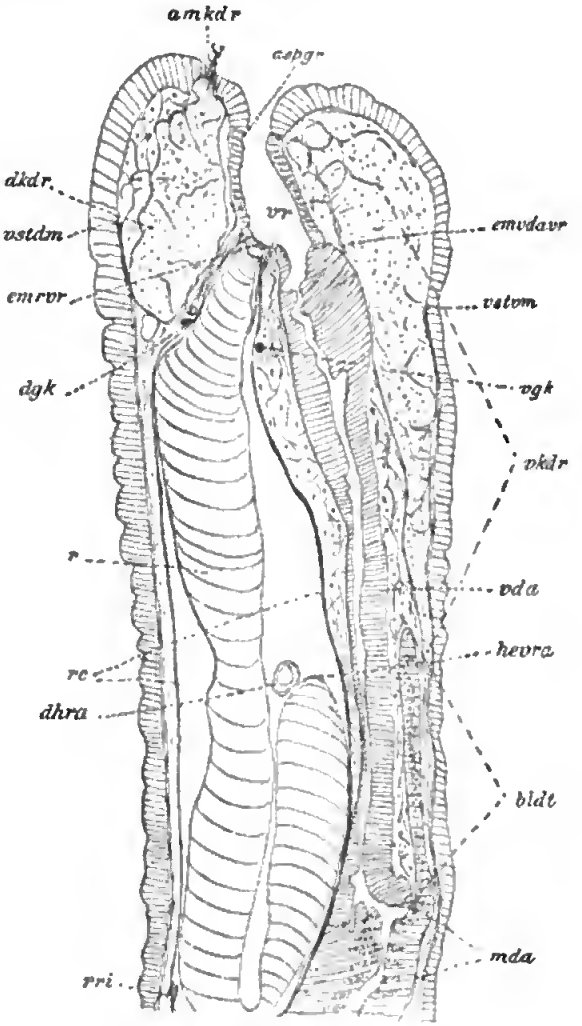
Leben als Parasiten an den Kiemen, bezugsweise zwischen den reifen Eiern von: *Carcinus maenas*, *Platyonichus ocellatus*, *Xantho floridus* und *Epialtus productus*.

2 Arten.

3. Gen. *Gononemertes* Bergendal *).

Körper vorn rundlich, hinten abgeplattet. Kopf nicht vom Rumpf abgesetzt, keulenförmig verdickt. Länge 30—50 mm, Breite 1—1,5 mm.

Fig. LX.



Gononemertes parasita Bgdl.

Medianschnitt des Vorderendes. Es bedeuten: *aepgr* Grenze zwischen dem Epithel der Haut und dem des Atriums, *amkdr* Mündung der Kopfdrüse, *bldt* Blinddarmtasche, *dgk*, *vgk* dorsale und ventrale Gehirncommissur, *dkdr*, *vkdr* dorsaler und ventraler Theil der Kopfdrüse, *emvr*, *emvdavr* Mündung des Rüssels und des Vorderdarms in das Atrium, *dhra*, *hevra*, *r* verschiedene Abschnitte des Rüssels, *mda* Mitteldarm, *rc* Rhynchocölom, *rri* Retractor, *vr* Atrium, *vda* Vorderdarm, *vstvm*, *vstdm* Grenze zwischen dem vorderen, schwachen und dem nach hinten zu verstärkten Hautmuskelschlauch. Nach D. Bergendal.

Vorne rosa, hinten weisslich oder gelblich weiss. Geschlechtsproducte rein weiss durchscheinend. Ohne Kopffurchen.

*) Bergendal, D., Ueber ein Paar eigenthümliche nordische Nemertinen. In: Zool. Anz. Bd. 23. 1900, p. 313—328.

Vorderdarm und Rüssel öffnen sich (wie bei *Malacobdella*) in ein gemeinsames Atrium, d. h. einen terminal ausmündenden, sehr weiten und ziemlich langen Cylinder.

Das Rhynchocölom beschränkt sich auf das vordere Körperdrittel. Der kurze Rüssel besitzt keine Stilette, weist aber zwei verschieden gebaute Abschnitte auf. Der Vorder- oder Magendarm ist langgestreckt und ist nur unter dem Gehirn etwas gefaltet. Von einem Pylorusrohr kann nicht die Rede sein, da er sich nach hinten kaum verengt. Ein unpaarer (eigentlicher) Blinddarm fehlt, dagegen sind zwei Blinddarmtaschen vorhanden, welche sich aber nur bis in die mittlere Gegend des Vorderdarms nach vorn erstrecken. Die Taschen des Mitteldarms sind überaus flach und unregelmässig angeordnet. Die Blutgefässe verhalten sich wie im Allgemeinen bei den Metanemertinen. Die Nephridialcanäle sind kurz, aber ungewöhnlich weit und befinden sich in der mittleren Vorderdarmgegend. Jeder Canal besitzt nur einen Ausführgang, der genau in der Mitte zwischen Gehirn und Mitteldarm lateral ausmündet. Das Gehirn befindet sich dicht hinter dem Atrium. Es lagert völlig ventral. Die dorsale Gehirncommissur ist infolge dessen ungemein lang. Die Seitenstämme weisen hinter dem Gehirn eine Anschwellung auf. Der Rüssel besitzt ungefähr 12 Nerven. Die Cerebralorgane liegen weit vor dem Gehirn. Die Cerebralcanäle entspringen aus kleinen, grubenartigen Vertiefungen des Kopfepithels. Mit colossal entwickelter Kopfdrüse. Ihre Schläuche erstrecken sich ventral bis in die hintere Gegend des Vorderdarms. Wahrscheinlich mit Frontalorgan. Ohne Augen. Die Geschlechtssäcke umgeben den gesammten Mitteldarm, erzeugen also einen vollständigen Mantel um denselben. Die Geschlechtsporen sind über die gesammte Oberfläche des Körpers ziemlich gleichmässig vertheilt.

Getreuntgeschlechtlich.

Nordsee (Westküste von Schweden [Cristineberg]).

Tiefe 54—63 m. Lebt als Parasit in *Phallusia*.

1 Art.

4. Gen. *Paranemertes* Coe*).

Taf. XX, Fig. 2.

Der Körper besitzt eine beträchtliche Länge, ist aber gedrungener als der von *Emplectonema*. *P. peregrina* z. B. ist in der Regel etwa 150 mm lang und 5 mm breit. Coe hat noch längere Individuen — bis zu 500 mm — von *P. carnea* beobachtet, die aber ebenfalls ziemlich breit waren.

Die Arten von *Paranemertes* knäueln sich nicht derart zu Klumpen zusammen, wie die *Emplectonema*-Arten. Der Kopf ist wenig deutlich vom Rumpf abgesetzt, seine Form sehr veränderlich. Gelegentlich er-

*) Coe, R. W., Papers from the Harriman Alaska Expedition. XX. The Nemerteans. In: Proc. Washington Acad. Sc. Bd. 3. 1901, p. 32.

scheint er breiter als das nächstfolgende Rumpfstück, abgeplattet und scheibenförmig, oder er zeigt mit wechselnder Contraction vorne in der Mitte eine Einkerbung, sodass er mehr herzförmig aussieht, oder er verlängert sich derart, dass er in eine Spitze ausläuft. Der Rumpf ist in der Magendarmgegend rundlich, plattet sich aber nach hinten zu ab. Die bisher bekannten Arten besitzen keine Zeichnung. Der Rücken nebst Kopf ist einfarbig dunkelbraun, orangebraun, fleischfarben oder weiss, der Bauch gelegentlich wesentlich heller.

Die Zellhündel der Kopfdrüse erstrecken sich nicht über das Gehirn nach hinten. Dagegen ist das vordere Körperende sehr reich an subdermalen Drüsenzellen, welche nach Art der Cutisdrüsen der Heteronemertinen ausmünden. Sie setzen sich aber nur bis in die Gegend der Nephridialporen nach hinten fort, an Zahl hinter dem Gehirn abnehmend und sich vornehmlich nur in den Seiten des Körpers erhaltend.

Das Rhynchocölom reicht mehr oder minder weit in die hintere Körperhälfte hinein. Der Rüssel ist kräftiger als bei *Emplectonema*. In der Regel sind mehr als zwei (nämlich vier bis zwölf) Reservestilettaschen vorhanden.

Das einzige Angriffsstilett ist schlank und lang; es pflegt nur wenig kürzer als der Sockel zu sein, der schlank kegelförmig gestreckt und in der Mitte mehr oder minder deutlich ringförmig eingeschnürt ist. Der Oesophagus mündet in das Rhynchodäum.

Der Blinddarm stülpt bei *Paranemertes peregrina* Taschen aus, welche beinahe bis zu den Gehirncommissuren nach vorne reichen. Die Nephridien nehmen bei *P. peregrina* $^2/_3$ der Vorderdarmregion ein, bei *P. carnea* begleiten sie jederseits den Vorderdarm beinahe in seiner ganzen Länge und bei *P. pallida* reichen sie sogar vom Gehirn bis zum Ende des Vorderdarms nach hinten. Es wurden ein bis fünf Paar Ausführgänge beobachtet.

Die Cerebralorgane sind klein und liegen vor dem Gehirn. Ihre Canäle öffnen sich in die äusserlich stark auffallend V förmigen Kopffurchen. Mit sehr zahlreichen kleinen Augen, welche in Gruppen und Reihen zwischen Gehirn und Kopfspitze angeordnet sind.

Geschlechter getrennt.

Nordpacifischer Ocean (Alaska, Unalaska, Californien [San Diego Harbor]).

Geringe Tiefe (Ebbestrand).

4 Arten.

5. Gen. *Nemertopsis* Bürger*).

Taf. I, Fig. 14. — Taf. IV, Fig. 4 nnd 18. — Taf. XII, Fig. 2.

Die Arten dieser Gattung ähneln sowohl im Habitus, als auch in ihrer Organisation sehr jenen von *Emplectonema*, indessen sind sie mit vier

*) 1895, No. 256, p. 548, und 1903, Fauna arctica (Römer & Schaudinn). Bd. 3, Bürger: Nemertinen, p. 58.

grossen oder kleinen Augen ausgestattet, welche im Viereck oder einem Rechteck stehen, dessen längere Seiten parallel der Körperaxe orientirt sind.

Die Länge der bekannten Arten beträgt 15—200, seltener bis 450 mm, die Breite 0,5 bis über 1 mm oder selbst bis 4 mm. Bei zwei Arten ist das Kopfende verbreitert, bei den andern mässig verjüngt.

Die Grundfarbe ist rein weiss, weisslichgrau, rosarothbräunlich oder hellbraun. Zwei Arten sind mit zwei breiten, dunkelbraunen Längsstreifen geziert, welche auf dem Rücken vom Kopf bis zum Schwanzende verlaufen.

Die kleinen Cerebralorgane liegen vor dem Gehirn. Die Kopfdrüse ist bei drei der vier bekannten Arten colossal entwickelt und erstreckt sich über das Gehirn nach hinten hinaus. Der Rüssel besitzt nur ein Angriffsstilett und nur zwei Reservestiletttaschen, deren jede drei oder sechs Reservestilette enthält. Mund- und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Oesophagus mündet dicht vor der Insertion des Rüssels in das Rhynchodäum. Der Blinddarm besitzt keine über sein unpaares blindes Vorderende hinausragenden Taschen und reicht nicht bis zum Gehirn nach vorn. Die dorsalen Gehirnganglien sind auffallend stark entwickelt. Die Seitenstämme verlaufen in der vorderen Körpergegend lateral, in der Mitteldarmgegend aber mehr ventral und besitzen bei einer Art einen stark entwickelten dorsalen Faserstrang.

Geschlechter getrennt.

Mittelmeer (Marseille, Neapel, Sicilien). Atlantischer Ocean (Canal)? Nördliches Eismeer (Bären-Insel, Ross-Insel, Lomme-Bay, Ice-Fjord, König-Karls-Land). Pacifischer Ocean (Californien).

Tiefe 0—240 m.

4 Arten. — Eine Art (*N. actinophila* Bürg.), welche das Nördliche Eismeer bewohnt, lebt regelmässig unter der Fussscheibe von zwei Actinien-Arten *Tealia davisii* Agas. und *Stomphia polaris* Dan.

2. Fam. Ototyphlonemertidae Bürger. (1895, No. 256, p. 550.)

Sehr dünn, ziemlich kurz und walzenförmig. Ohne Augen. Mit einem, seltener zwei Paar Statocysten, die den ventralen Ganglien aufliegen. Rüssel überaus fein. Alle Stilette sehr zart. Es ist nur ein Angriffsstilett vorhanden.

Canal La Manche, Mittelmeer, Schwarzes Meer. Freilebend.

1 Gattung mit 6 sicheren Arten, von denen 2 in 4 Unterarten zerfallen, und 1 unsichere Art.

1. Gen. *Ototyphlonemertes* Diesing*).
Taf. V, Fig. 10.

Körper dünn, kurz, walzenförmig, nematodenartig. Von den bisher bekannten Arten ist keine länger als 30 mm und breiter als 1 mm. Der Kopf ist nicht vom Rumpf abgesetzt. Kopf und Schwanzende sind in der Form kaum verschieden. Die Thierchen sind farblos, weisslich, röthlich angehaucht, oder orangefarben.

Es ist eine Kopfdrüse vorhanden, deren kurze, dicke Schläuche das Rhynchodäum umgeben.

Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Oesophagus mündet dicht vor der Rüsselöffnung in das Rhynchodäum. Der Magendarm scheint allgemein auffallend lang zu sein und eine cylindrische Form zu besitzen; bei *O. macintoshi* Bürg. z. B., welche 30 mm lang wird, misst der Magendarm 3 mm. Dagegen ist der Blinddarm sehr kurz und reicht bisweilen nicht bis an das Gehirn nach vorn; er besitzt nur seitliche Taschen. Der Rüssel ist besonders dünn. Das Angriffsstilett ist schlank und lang und mitunter borstenartig dünn. Es sind zwei Reservestilettaschen vorhanden, deren jede nur wenige (bis drei) Reservestilette enthält. Das Angriffsstilett und der ebenfalls sehr schlanke Sockel sind von gleicher Länge.

Die dorsalen Ganglien sind sehr kräftig entwickelt. Die kleinen Cerebralorgane liegen vor dem Gehirn. Die Seitenstämme verlaufen lateral. Die Statocysten liegen den ventralen Ganglien auf, dort, wo sie beginnen, sich in die Seitenstämme zu verjüngen, und sind in den Ganglienzellbelag eingeschlossen. Jede Statocyste enthält nur einen stark glänzenden Statolithen. Seine Form wechselt bei den verschiedenen Arten. Er bildet mitunter eine aus vielen Körperchen zusammengesetzte traubige Kugel oder stellt ein glattes, hantel- oder eiförmiges Gebilde vor. Die Statolithen sind unbeweglich.

Geschlechter getrennt.

Canal La Mancho (französische und englische Küste). Mittelmeer (Nizza, Neapel). Schwarzes Meer (Sewastopol, Suchum).

1—2 m.

6 sichere Arten, von denen 2 in 4 Unterarten zerfallen, und 1 unsichere Art.

B. Subord. **Holorhynchocoelomia** Bürger. (1895, No. 256, p. 552.)

Metanemertini von meist kurzem, gedrungenem Körper, die sich in der Regel nicht zu Klumpen verknäueln und zusammenballen. Sie kriechen in graden oder gebrochenen Linien, manche schwimmen. Rüssel mindestens so lang wie der Körper. Das Rhynchocölom reicht stets

*) 1863, No. 100, p. 180. — 1895, No. 256, p. 550.

bis in das hintere Körperdrittel und endet in der Regel erst vor dem After.

Ueber die ganze Erde verbreitet. Meeres-, Süsswasser- oder Landthiere. Freilebend, nur wenige Arten schmarotzend.

7 Familien, 14 Gattungen, 174 sichere Arten, von denen 6 in 15 Unterarten zerfallen, und 17 unsichere Arten.

Uebersicht der Familien:

1	Ohne Rückengefäss	7. Fam. Polagonemertidae	p. 440.
	Mit Rückengefäss — 2.		
2	Mit Saugnapf	6. Fam. Malacobdellidae.	p. 438.
	Ohne Saugnapf — 3.		
3	Hinterende zu einer wagerechten Flosse verbreitert	5. Fam. Nectonemertidae	p. 437.
	Hinterende verjüngt, ohne Flosse — 4.		
4	Mit 4 oder selten 6 einfachen Augen oder 4 Doppelaugen — 5.		
	Meist mit sehr vielen, selten mit nur 2 oder ohne Augen — 6.		
5	Lang und dünn. Meistens Zwitter	1. Fam. Prosorhochmidae	p. 427.
	Sehr kurz und gedrungen. In der Regel getrennten Geschlechtes	4. Fam. Prostomatidae	p. 433.
6	Mit einem Angriffsstilett	2. Fam. Amphiporidae	p. 430.
	Mit vielen Angriffsstiletten	3. Fam. Drepanophoridae	p. 432.

1. Fam. Prosorhochmidae Bürger. (1895, No. 256, p. 553.)

Im Verhältniss zur Länge ziemlich breit. Mit vier Augen, die mitunter im Rechteck stehen, dessen längere Seiten quer zur Längsaxe des Körpers gerichtet sind. Darmtaschen und Ballen reifer Geschlechtsproducte wechseln regelmässig miteinander ab. Die Cerebralorgane sind sehr klein und liegen stets vor dem Gehirn. Kopfdrüse ausserordentlich entwickelt. Zahl der Rüsselnerven wechselnd. Meist Zwitter.

Meeres- oder Landthiere. Canal La Manche, Mittelmeer, Schwarzes Meer, Indischer Ocean. Australien und Inseln im Indischen, Pacifischen und Atlantischen Ocean, eingeschleppt in Europa. Freilebend.

3 Gattungen, 15 Arten.

Uebersicht der Gattungen:

1	Landthiere	3. Gen. *Geonemertes*	p. 429.
	Meeresthiere — 2.		
2	Ohne Neurochordzellen und Neurochorde. Lebendiggebärend	1. Gen. *Prosorhochmus*	p. 428.
	Mit Neurochordzellen und Neurochorden. Wahrscheinlich eierlegend	2. Gen. *Prosadenoporus*	p. 428.

1. Gen. Prosorhochmus Keferstein*).

Die wenigen Arten dieser Gattung werden 20—70 mm lang und 0,5—2 mm breit. Der Bauch ist abgeplattet und der Rücken nur wenig gewölbt. Der Kopf ist mehr oder minder verbreitert und zeigt mitunter vorn einen Einschnitt, so dass er in zwei Lappen zerfällt und herzförmig aussieht. Das Hinterende ist nicht wesentlich verjüngt. Die bisher bekannten Arten sind orange- oder fleischfarben, gelb oder hellbräunlichgelb. Besonders charakteristisch ist die Stellung der vier Augen. Dieselben bilden nämlich ein Rechteck, dessen längere Seiten quer zur Längsaxe des Körpers gerichtet sind.

Das Rhynchocölom reicht fast bis zum After. Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Vom Blinddarm stülpen sich zwei Taschen bis in die Nähe des Gehirns nach vorn. Der Rüssel besitzt nur ein Angriffsstilett und nur zwei Reservestiletttaschen mit 2 bis 4 Reservestiletten. Die Kopfdrüse ist sehr stark entwickelt und erstreckt sich über das Gehirn hinaus nach hinten. Der Hautmuskelschlauch ist ausserordentlich dünn. Das Hautepithel ist enorm reich an grossen, flaschenförmigen Drüsenzellen.

Das Gehirn ist ziemlich klein, und die dorsalen Ganglien sind nicht hervorragend stark entwickelt. Die Seitenstämme verlaufen in den Seiten des Körpers und sind nur ganz wenig der Bauchfläche näher gerückt. Neurochordzellen und Neurochorde fehlen. Die Cerebralorgane liegen vor dem Gehirne und sind sehr klein. Das Frontalorgan ist vorhanden. Wahrscheinlich Zwitter. Lebendiggebärend.

Canal La Manche (Küste von Frankreich und England). Mittelmeer (Triest, Villefranche, Neapel). Schwarzes Meer (Sewastopol).

Geringe Tiefe.

3 Arten.

2. Gen. *Prosadenoporus* Bürger**).
Taf. IV, Fig. 6.

Die Arten dieser Gattung sind bisher nur conservirt untersucht worden. Sie sind ziemlich lang und dünn (Länge 20—110 mm, Breite 1,5 bis 2,5 mm).

Farbe weisslichgelb oder grau, graugrünlich oder braungelb, zwei Arten mit braunen, dorsalen Längsstreifen. Mit vier grossen, einfachen Augen, die wahrscheinlich im Viereck stehen.

Der Hautmuskelschlauch ist sehr kräftig und durch eine stark entwickelte Diagonalmuskelschicht ausgezeichnet. Das Epithel der Haut ist relativ niedrig, seine Flaschendrüsenzellen sind kleiner und weniger massenhaft vorhanden als bei *Prosorhochmus*.

---

*) 1862, No. 97, p. 55, 61. — 1895, No. 256, p. 553.

**) 1890, No. 217, p. 8 u. 29. — 1895, No. 256, p. 555.

Der Oesophagus mündet in das Rhynchodäum. Der Blinddarm schickt zwei Taschen bis in die Nähe des Gehirns nach vorn. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis zum After oder bis in die Nähe desselben. Rüssel mit nur einem Angriffsstilett, aber wahrscheinlich gelegentlich mit mehr als zwei Reservestiletttaschen. Die Kopfdrüse ist ausserordentlich entwickelt, ihre Schläuche reichen über den Magendarm hinaus nach hinten.

Das Gehirn ist auffallend gross, besonders die dorsalen Ganglien sind sehr stark entwickelt. Es sind Neurochordzellen und Neurochorde vorhanden. Die Seitenstämme verlaufen annähernd lateral. Die Cerebralorgane sind klein und liegen vor dem Gehirn. Mit vier grossen, einfachen Augen, die wahrscheinlich im Viereck stehen. Ein Frontalorgan ist vorhanden. Es sind nur Zwitter bekannt. Wahrscheinlich eierlegend.

Indischer Ocean (Amboina, Noordwachter-Eiland).

Wahrscheinlich geringe Tiefe.

4 Arten.

3. Gen. *Geonemertes* C. Semper*).

Taf. XX, Fig. 7.

Schlank wie die *Emplectonema*-Arten; öfters ziemlich lang (bis 70 mm). Färbung sehr verschieden: weiss, gelb, orange oder braun, röthlich, dunkelgrün und mitunter durchscheinend. Rücken hin und wieder durch dunklere Längsstreifen geziert.

Im Hautepithel finden sich gelegentlich Kalkkörper eingeschlossen. Die Kopfdrüse ist immer auffallend dick und lang. Rüssel- und Mundöffnung fallen zusammen. Der Blinddarm erstreckt sich bis in die Nähe des Gehirns nach vorn. Das Rhynchocölom reicht bis zum After oder bis in die Nähe desselben. Der Rüssel ist kräftig entwickelt und besitzt nur ein Angriffsstilett, das einem kegelförmigen Sockel aufsitzt. Mit zwei oder seltener mit vier Reservestiletttaschen. Die Anzahl der Reservestilette in jeder Tasche ist gering. Die Zahl der Rüsselnerven scheint allgemein eine hohe zu sein und um 20 herum zu schwanken.

Die Cerebralorgane, welche wahrscheinlich stets vorhanden sind, liegen vor dem Gehirn. Die Seitenstämme verlaufen lateral und besitzen wahrscheinlich stets einen sehr kräftigen dorsalen Faserstamm, welcher die Verlängerung des unteren Zipfels des dorsalen Ganglions vorstellt. Mit gut entwickeltem Frontalorgan. Mit vier oder seltener sechs Augen. Nur ganz ausnahmsweise mit zahlreichen (30—40) Augen (*G. australiensis* Dendy). Theils Zwitter, theils getrennten Geschlechts.

Landthiere. Unter Steinen und verwesendem Holz und Laub lebend. Eine Art in stark salziger Erde. Neuguinea und Insel Samarai. Australien (Victoria), Neuseeland, Palau-Inseln, Maskarenen (Rodriguez), Ber-

*) 1863, No. 101, p. 559. — 1895, No. 256, p. 556.

muda-Inseln. Eingeschleppt nach Europa, aber nur in Gewächshäusern beobachtet, z. B. im Palmenhaus zu Frankfurt a. M. in der Erde des Gefässes einer *Corypha australis*.

8 Arten.

2. Fam. Amphiporidae McIntosh. (1874, No. 125, p. 134.)

Stets mehrere Centimeter lang, nicht selten bis 10 oder selbst bis 20 cm; die kleineren Formen sind sehr gedrungen, und auch die längeren ziemlich dick. Die Ballen der Geschlechtsproducte meist nicht regelmässig mit den Darmtaschen abwechselnd. Darmtaschen verzweigt; Blinddarm in der Regel mit langen, weit nach vorn gestülpten Taschen. Rhynchocölom ohne Seitentaschen, selten mit unpaaren ventralen Aussackungen. Rüssel mit nur einem Angriffsstilett, Sockel kegelförmig. Cerebralorgane gross; ihre Lage wechselt. Fast stets mit vielen, grossen Augen. Zahl der Rüsselnerven verschieden. Kopfdrüse nicht stark ausgebildet.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

2 Gattungen, 67 sichere Arten, von denen 2 in 5 Unterarten zerfallen, und 8 unsichere Arten.

Uebersicht der Gattungen:

Rhynchocölom ohne Auspackungen . . . . . 1. Gen. *Amphiporus* p. 430.
Rhynchocölom mit unpaaren ventralen Aussackungen . . 2. Gen. *Proneurotes* p. 432.

1. Gen. *Amphiporus* Ehrenberg*).

Taf. I, Fig. 6 u. 11. — Taf. XII, Fig. 1. — Taf. XIII, Fig. 6 u. 12.

Zu dieser an Arten reichen Gattung gehören Nemertinen, welche sich durch ihren weichen Körper auszeichnen. In der Regel sind es gedrungene Würmer, die selten länger als 100 mm werden und eine enorme Contractilität besitzen. Sie ziehen sich schneckenartig zusammen, rollen sich aber nicht schraubenförmig auf und verknäueln sich auch nicht. Sie vermögen nicht zu schwimmen. Ihr Körper ist walzenförmig oder ventral etwas abgeplattet. Der Kopf ist bald vom Rumpfe mehr oder minder deutlich abgesetzt, breiter oder schmäler als dieser, bald ist es unmöglich, Kopf und Rumpf abzugrenzen. Im ersteren Fall besitzt der Kopf eine charakteristische Form: er ist teller-, spatel-, herz- oder kegelförmig. Die Färbung ist sehr verschieden; vornehmlich sind es gelbe, braune oder rothe Tinten in mannigfachen Abstufungen, welche diese Thiere aufweisen. Der Rücken pflegt lebhafter als der Bauch gefärbt zu sein. Aeusserst selten ist irgendwelche Zeichnung vorhanden.

Im Epithel der Haut lassen sich mitunter besondere Drüsenzellstreifen wahrnehmen (*A. glandulosus* Bürger). Die Kopfdrüse ist im All-

*) 1831, No. 34. — 1895, No. 256, p. 558.

gemeinen nur schwach entwickelt. Sie besteht nur aus wenigen, kurzen Zellschläuchen, die über dem Rhynchodäum gelegen sind und niemals bis an das Gehirn hinanreichen. Gelegentlich fehlt die Kopfdrüse. Dagegen finden sich in der Kopfspitze vielfach Drüsenzollen, welche den Cutisdrüsenzellen der Heteronemertinen gleichen und wie diese angeordnet sind. Dieser Drüsenzellmantel hört in der Regel in der Gehirngegend auf oder wird nach hinten zu unvollständig, indem dieso Drüsenzellen an der Ober- und Unterseite des Kopfes ausfallen. Sehr häufig setzen sich weiter nach hinten laterale, die Seitenstämme begleiteude Streifen solcher Drüsenzellen fort.

Der Hautmuskelschlauch ist sehr kräftig entwickelt und enthält auch eine Diagonalmuskelschicht. Die dorsoventrale Musculatur bildet breite, metamer angeordnete Muskelplatten.

Mund und Rüsselöffnung fallen in der Regel zusammen, indem der Oesophagus in das Rhynchodäum (meist dicht vor der Rüssolöffnung) einmündet. Seltener besitzen Oesophagus und Rhynchodäum gosonderte Ausmündungen, die sich alsdann aber in unmittelbarer Nachbarschaft befinden. Stets mit Blinddarm, der in der Regel zwei mehr oder minder lange Taschen nach vorn sendet.

Das Rhynchocölom besitzt keine Taschen. Der Rüssel ist stets kräftig entwickelt. Es ist immer nur ein Angriffsstilett vorhanden und der Sockel desselben meist kegelförmig. Oefters mit mehr als zwei Resorvestiletttaschen (bis 12). Anzahl der Reservestilette in jeder Tasche meistens gering. Sockel und Stilett sind nur selten sehr verschieden an Länge. Die Stilette sind bei allon Arten sehr einförmig. Die Zahl der Rüsselnerven wechselt und ist charakteristisch für die Arten, indessen beträgt sie selten über 20 und in der Regel 10—16.

Der Nephridialapparat ist auf dio Gegend zwischen Gehirn und Mitteldarm boschränkt.

Das Gehirn ist allgemein mächtig entwickelt, und die dorsalen Ganglien sind fast ausnahmslos bedeutend umfangreicher als die ventralen. Die Gehirncommissuren sind relativ lang; besonders die dorsale fällt durch ihre Länge auf. Die Seitenstämme verlaufon annähernd lateral. Neurochordzellen und mithin Neurochorde fehlen.

Die Cerebralorgane sind stets vorhanden und kräftig entwickelt. Sie können vor, neben oder hinter dom Gehirn liogen. Auch das Frontalorgan ist überall auffallend entwickelt. Durch dasselbe mündet dio Kopfdrüse nach aussen. Augen zahlreich (man kennt Arten mit gegen 200), selten fehlend, niemals in der Vierzahl vorhanden. Die Augen sind vielfach ziemlich gross und in der Regel jederseits in Reihen, seltener in Gruppen oder Haufen angeordnet. Bei einigen Arten begleiten die Augen noch dio Seitenstämme ein beträchtlichos Stück nach hinten. Die Pigmentbecher der Augon sind meist flach, soltoner tiefer als breit.

Geschlechter getrennt. Die Geschlechtssäcke alterniron häufig nicht regelmässig mit den Darmtaschen.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend. Tiefe 1—680 m.

Mit 66 sicheren Arten, von denen 2 in 5 Unterarten zerfallen, und 8 unsichere Arten.

2. Gen. *Proneurotes* Montgomery*).

Von dieser Gattung kennt man bisher nur eine Art. Dieselbe ist 20 mm lang und 2—3 mm breit. Der Kopf ist kaum verbreitert und vorn abgerundet. Färbung dunkelbraun, vorn orangefarben. *Proneurotes* ist wie *Amphiporus* stark contractil, indem sie sich auf ein Viertel ihres ausgestreckten Zustandes zu verkürzen vermag.

Das Rhynchocölom besitzt fünf ventrale, unpaare, sackartige Ausstülpungen. Diese Eigenthümlichkeit ist der wesentliche Unterschied von *Amphiporus*. Der Stilettapparat verhält sich wie bei *Amphiporus*. Rüssel mit 11 Nerven. Die Kopfdrüse dehnt sich bis hinter das Gehirn aus. Die Analcommissur liegt unter dem Darm verhältnissmässig weit vor dem After und wird vom Rhynchocölom und den Blutgefässen nach hinten überragt. Mit zahlreichen Augen, die jederseits im Kopfe zwei Gruppen bilden.

Geschlechter getrennt.

Nordatlantischer Ocean (Sea Isle City [New Jersey]). Ebbestrand. 1 Art.

3. Fam. Drepanophoridae Verrill. (1892, No. 237, p. 415.)

Stets mehrere Centimeter lang (6—40 cm), breit und stark, Bauch abgeplattet. Darmtaschen nicht verzweigt, der Blinddarm stülpt nach vorn Taschen aus. Geschlechtssäcke regelmässig mit den Darmtaschen abwechselnd. Augen zahlreich. Die Cerebralorgane liegen neben oder ein wenig hinter dem Gehirn. Das Rhynchocölom besitzt metamer angeordnete paarige Seitentaschen. Rüssel mit vielen Angriffsstiletten, die einem sichelförmigen Sockel aufsitzen. Der Rüssel enthält viele Nerven (14 bis über 30).

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

1 Gattung mit 9 sicheren Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und 1 unsicheren Art.

1. Gen. *Drepanophorus* Huhrecht**)

Taf. I, Fig. 9. — Taf. IV, Fig. 7 u. 15. — Taf. V, Fig. 4. — Taf. XII, Fig. 3 u. 4. — Taf. XIII, Fig. 5.

Die Drepanophoren gehören zu den kräftigsten Metanemertinen, welche wir kennen. Zwar sind sie im Allgemeinen nicht über 100 mm

*) Montgomery, H. Thos., Description of new Metanemerteans with Notes on other species. In: Zool. Jahrb. Syst. Bd. 10. 1897, p. 4—6.

**) 1874, No. 132, p. 102. — 1895, No. 256, p. 572.

lang und 5 mm breit; indessen giebt es Arten, welche bis zu 400 mm lang und 20 mm breit werden. Der Körper ist immer sehr stark abgeplattet, der Bauch vollständig platt, der Rücken nur sehr mässig gewölbt. Die Seitenränder sind mitunter so dünn, dass sie durchscheinen. Es sind sehr spröde, wenig contractile Würmer und unfähig, sich aufzuknäueln, dagegen vermögen sie zu schwimmen. Der Kopf ist vom Rumpfe abgesetzt und herzförmig oder lanzettlich.

Die Arten dieser Gattung besitzen eine gelbe, bräunliche oder röthliche Grundfarbe und häufig eine Zeichnung, welche aus mehreren Längsstreifen besteht, die am Rücken entlang laufen. Die Kopffurchen pflegen recht auffallend hervorzutreten und besonders gefärbt zu sein (Taf. II, Fig. 13 u. 14).

In seiner Organisation lehnt sich *Drepanophorus* an *Amphiporus* ziemlich eng an. Besonders hervorzuheben sind die folgenden, zum Theil abweichenden Punkte. Die Kopfdrüse ist stets sehr wenig entwickelt (Taf. IV, Fig. 7). Subepitheliale Drüsenzellen fehlen. Mund und Rüsselöffnung sind getrennt. Das Rhynchocölom besitzt geräumige, metamer angeordnete seitliche (paarige) Taschen. Dieselben lagern über den Darmtaschen und alterniren wie diese mit den Geschlechtssäcken (Taf. IV, Fig. 11 u. 15, und Taf. VI, Fig. 11).

Der Rüssel ist mit zahlreichen (etwa 20) nagelförmigen Angriffsstiletten ausgestattet, die einem sichelförmigen Sockel aufsitzen, und mit ebensovielen Reservestiletttaschen, die ungefähr je 10 Reservestilette enthalten. Die Zahl der Rüsselnerven wechselt bei den verschiedenen Arten und ist oft eine sehr grosse (14 bis über 30). Die Cerebralorgane liegen hinter dem Gehirn. Die Seitenstämme verlaufen ventral einander stark genähert. Es sind Neurochordzellen und Neurochorde vorhanden. Mit sehr vielen, grossen Augen, die in der Regel zweireihig im Kopfe angeordnet sind.

Geschlechter getrennt.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete.

9 sichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und eine unsichere Art.

4. Fam. Prostomatidae (Tetrastemmatidae, Hubrecht 1879, No. 154, p. 226).

In der Regel nur 1—1,5, seltener bis 3,5 cm lang, zumeist schlank und platt, seltener gedrungen und walzenförmig. Fast stets 4 Augen vorhanden. Die Ballen der Geschlechtsproducte wechseln regelmässig mit den Darmtaschen ab; diese sind nicht verzweigt. Es fehlen am Blinddarm in der Regel lange, nach vorn gestülpte Taschen. Die Cerebralorgane liegen stets vor dem Gehirn. Der Rüssel enthält fast stets 10 Nerven. Kopfdrüse in der Regel stark entwickelt.

Wahrscheinlich über die ganze Erde verbreitet. Meeres- oder Süsswasserthiere. Freilebend, nur wenige Arten schmarotzend.

3 Gattungen, 75 sichere Arten, von denen 3 in 8 Unterarten zerfallen, und 8 unsichere Arten.

Uebersicht der Gattungen:

1. Süsswasserthiere . . . . . 3. Gen. *Stichostemma* p. 436.
   Meeresthiere — 2.
2. Ziemlich platt, von weichem Aussehen . . . . . 1. Gen. *Prostoma* . p. 434.
   Walzenförmig, von starrem Aussehen . . . . . 2. Gen. *Oerstedia* . p. 435.

1. Gen. *Prostoma* Ant. Dugès*) (Tetrastemma Ehrenberg**).

Taf. I, Fig. 1 u. 8. — Taf. II, Fig. 3. — Taf. IV, Fig. 3 u. 5. — Taf. V, Fig. 9.

Es sind zwei Formenkreise zu unterscheiden: 1) 10—20 mm lange, sehr schlanke, kaum über 1 mm breite Arten und 2) den Amphiporen ähnliche, 20—35 mm lange, mehrere Millimeter dicke, gedrungene Arten.

Die Angehörigen dieser Gattung sind meist ziemlich rundlich, der Bauch ist nur wenig abgeplattet. Der Kopf ist vielfach sehr deutlich vom Rumpf abgesetzt, öfters aber auch wenig oder gar nicht vom übrigen Körper zu unterscheiden. Er ist sehr häufig spatelförmig, nicht selten indess scheibenförmig oder einfach abgerundet. Häufig ist der Kopf ein wenig verbreitert. Das Hinterende verjüngt sich allmählich. Die *Prostoma*-Arten kriechen auf der gesammten Bauchfläche.

Ausser Blau treten alle möglichen Farben und Farbenmischungen auf. Bei vielen Arten zieren den Rücken dunkle Längsstreifen, seltener treten Reihen quadratischer Felder auf; meines Wissens giebt es keine Art mit ringförmigen Querbinden. Besonders charakteristisch ist für sehr viele Arten die Kopfzeichnung, welche in der Regel aus schwarzen oder braunen Pigmentbinden besteht, die sich (quer oder längs) zwischen den Augen ausspannen. Seltener finden sich am Kopf complicirtere Ornamente, wie Rosetten oder geweihartige Figuren.

Im Bau schliesst sich *Prostoma* an *Amphiporus* an. Bei vielen Arten fallen gewisse Complexe epithelialer Drüsenzellen auf, welche an der Kopfspitze gelegen sind oder am Rücken in Form von Streifen entlang ziehen. Die Kopfdrüse ist in der Regel kräftig entwickelt, ohne aber immer über das Gehirn nach hinten hinauszuragen. Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Blinddarm ist stark entwickelt und erstreckt sich bis zum Gehirn nach vorn. Oefters kommen ein Paar nach vorn gerichtete Taschen (wie bei *Amphiporus*) vor.

Der Rüssel ist sehr kräftig entwickelt. Er enthält fast stets 10 Nerven. Sein Stilettaparat gleicht dem von *Amphiporus*, zeigt aber eine grosse Gleichförmigkeit. Angriffsstilett und Sockel sind in der Regel gleichlang. Der Sockel pflegt in der Mitte ringförmig eingeschnürt zu sein.

*) 1828, No. 31, p. 140.
**) 1831, No. 34. — 1874, No. 125, p. 164. — 1895, No. 256, p. 577.

Es sind ausnahmslos nur zwei Taschen mit Reservestiletten vorhanden, die selten mehr als zwei bis drei Reservestilette enthalten.

Die Excretionsgefässe sind in der Regel kurz und weit und beschränken sich auf die Gegend des Gehirns und Magendarms.

Das Gehirn ist kräftig entwickelt, die dorsalen Ganglien sind indess selten umfangreicher als die ventralen. Die Seitenstämme verlaufen in den Seiten des Körpers und enthalten oftmals einen zweiten, dorsal über ihrem Ganglienzellbelag gelegenen Faserstamm, der eine Fortsetzung der dorsalen Ganglien vorstellt. Ohne Neurochordzellen und Neurochorde. Die Cerebralorgane liegen immer dicht vor dem Gehirn. Mit Frontalorgan. In der Regel mit vier mittelgrossen, einfachen Augen, seltener mit vier grossen Doppelaugen, die im Viereck oder Rechteck stehen, dessen längere Seiten meistens mit der Längsaxe des Körpers gleichlaufen.

Geschlechter meistens getrennt, selten Zwitter oder protandrisch-hermaphroditisch. Die Geschlechtssäcke alterniren sehr regelmässig mit den Darmtaschen.

Wahrscheinlich über die ganze Erde verbreitet. Meeresthiere. Freilebend, nur wenige Arten schmarotzend.

63 sichere Arten, von denen 3 in 8 Unterarten zerfallen, und 8 unsichere Arten.

2. Gen. *Oerstedia* Quatrefages*).
Taf. I, Fig. 3 u. 4.

Die Arten dieser Gattung gleichen in ihrer Organisation *Prostoma*. Indessen weichen sie hinsichtlich der Körperform auffällig von jenen ab. Sie sind völlig walzenförmig und vorn und hinten fast gleichförmig. Ausserdem haben sie ein auffallend starres Aussehen. Sie kriechen auf linienartig schmaler Sohle. Die Oerstedien gehören zu den kleinsten Nemertinen, da sie nur 5—10 mm lang und nur den Bruchtheil eines Millimeters breit werden.

Die Färbung der Oerstedien ist sehr verschieden: grünlich, gelblich, braun, rostfarben oder roth. Den Körper zeichnen öfters andersfarbige Binden, oder er erscheint marmorirt.

Die Reservestiletttaschen beherbergen öfters eine grössere Anzahl (fünf) Reservestilette. Mit vier kleinen Augen, die im Rechteck stehen, dessen längere Seite parallel zur Körperaxe orientirt ist.

Geschlechter getrennt.

Nordatlantischer Ocean mit Nordsee und Canal La Manche (Norwegen, Grossbritannien, Irland, Dänemark, Helgoland, Frankreich, Madeira,

*) 1846, No. 54, p. 183, 221. — 1895, No. 256, p. 592.

Nordamerika), Mittelmeer (Banyuls, Marseille, Neapel, Sicilien), nordpacifischer Ocean (Californien).

Tiefe 1—60 m.

5 Arten.

3. Gen. *Stichostemma* T. H. Montgomery*).

Taf. XX, Fig. 10. — Taf. XXI, Fig. 4.

L. Böhmig nahm 1898**) die Gattung *Stichostemma* Montgomery wieder auf, welche er früher infolge meiner Ausführungen zugunsten von *Prostoma* hatte fallen lassen. Mit Montgomery erblickt er die Berechtigung der Gattung *Stichostemma* darin, dass bei ihren Angehörigen das Rhynchocölom nicht bis ins hintere Körperende reicht, die Excretionsorgane sich aber vom Gehirn bis zum After erstrecken. Ich kann mich dieser Begründung nicht verschliessen, und es scheint mir jetzt wahrscheinlich, dass die in Frage kommenden Süsswassernemertinen die Aufstellung einer besonderen Gattung rechtfertigen. Ich musste früher daran Anstoss nehmen, weil Montgomery eine Anzahl von Nemertinen in das Genus *Stichostemma* einreihte, die mir aus eigener Anschauung als sichere *Prostoma*-Arten bekannt waren, und überdies die Charakteristik seiner neuen Gattung keine glückliche war

Die Arten dieser Gattung werden 3—30 mm lang und 0,6—0,8 mm breit. Sie sind mehr oder minder abgeplattet und weich. Der Kopf ist mitunter ein wenig verbreitert und vorn abgerundet. In der Jugend sind sie meistens weiss oder auch braungelb, erwachsen gelb, orangefarben, roth, braun oder grünlich.

Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Darm ist mitunter mit langen, bis zum Gehirn reichenden Blindsäcken versehen. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis in das hintere Körperdrittel hinein, endet aber bedeutend vor dem After. Rüssel mit zwei Paar Reservestiletttaschen und einem Angriffsstilett, das sich wie bei *Prostoma* verhält. Der Rüssel wird von 9—10 Nerven durchzogen. Die Excretionsgefässe dehnen sich von der Kopfspitze bis zum After aus und weisen jederseits mehrere Ausführgänge auf (Taf. XIV, Fig. 5).

Die Cerebralorgane liegen vor dem Gehirn. Meist mit Frontalorgan. Mit Kopfdrüse, deren Schläuche aber nicht über das Gehirn nach hinten hinausragen. In der Regel besitzen die erwachsenen Thiere drei Paar, die jungen indess nur zwei Paar Augen.

Protandrisch-hermaphroditisch, zwittrig, getrenntgeschlechtlich, eierlegend oder lebendiggebärend.

Süsswasser.

Europa (England, Deutschland [Aquarium des Berliner Zoologischen Institutes], Oesterreich [Graz], Frankreich [Montpellier], Schweiz [Genfer

*) 1894, No. 245, p. 1, 17.

**) op. cit., p. 247.

See], Russland). — Asien (Turkestan [Taschkent]). — Nordamerika (Pennsylvanien). — Ostafrika (Oberlauf des Rufuflusses).

7 Arten.

5. Fam. Nectonemertidae Verill. (1892, No. 237, p. 446.)

Kurz und breit, Hinterende zu einer wagerechten Flosse verbreitert; zum Schwimmen befähigt. Mund und Rüsselöffnung getrennt. Das Rhynchocölom reicht bis in das hintere Körperdrittel. Mit Rückengefäss und zwei Seitengefässen. Theilweise mit fadenförmigen Anhängen in der vorderen Körpergegend. Stilettapparat? Augen?

Atlantischer Ocean. Tiefseebewohner.

2 Gattungen, 2 Arten.

Uebersicht der Gattungen:

Ohne fadenförmige Anhänge . . . . . 1. Gen. *Nectonemertes* p. 437.
Mit 2 seitlichen fadenförmigen Anhängen hinter dem Kopf . . . . . 2. Gen. *Hyalonemertes* p. 438.

1. Gen. *Nectonemertes* Verrill*).

Taf. II, Fig. 6.

Von dieser höchst seltsamen Gattung kennt man bisher nur eine Art. Ein grosses Exemplar derselben besass eine Länge von 38 mm, eine Breite von 9 mm und eine Dicke von 2 mm. Die Länge des eiförmigen Kopfes betrug 4 mm, seine Breite 6 mm. Der Kopf ist vom Rumpf deutlich abgesetzt und durch einen nackenartigen Abschnitt getrennt. Hinter dem Kopf befinden sich ein Paar 14 mm lange, dünne, fadenförmige Anhänge, welche sich nach ihren Enden zu verjüngen. Das Schwanzende ist zu einer wagerechten Flosse verbreitert und vom übrigen Körper auffallend abgesetzt. Wahrscheinlich weisslich oder farblos und transparent.

Die Körperwand ist mit einem kräftigen Hautmuskelschlauch ausgestattet, der das Thier zum activen Schwimmen befähigt. Die fadenförmigen Anhänge sollen solide Ausstülpungen der Körperwand, bezugsweise des Hautmuskelschlauches sein.

Das Rhynchocölom erstreckt sich bis zum Schwanzende. Der Rüssel ist lang und schlank und besitzt die den Metanemertinen eigenthümliche zwiebelförmige Anschwellung, indess vermochte Verrill einen Stilettapparat (an den in Alkohol conservirten Thieren) nicht zu entdecken. Die Darmtaschen sind meist zweilappig. Mit Rückengefäss und zwei Seitengefässen. Die Seitenstämme nehmen die für die Metanemertinen charakteristische Lage ein. Augen fehlen wahrscheinlich.

Wir ermangeln bislang der Angaben über das Gehirn, die Cerebralorgane und Nephridien.

*) 1892, No. 237, p. 447. — 1895, No. 256, p. 594.

Wahrscheinlich getrenntgeschlechtlich.
Nordatlantischer Ocean, östlich von Nordamerika.
Tiefe 1062—3172 m.
1 Art.

2. Gen. *Hyalonemertes* Verrill*).

Auch von dieser Gattung kennt man nur eine Art, welche aber ungenügender als die vorhergehende studirt ist. Man erbeutete nur zwei Exemplare.

Länge 20—38 mm, Breite 3,5—11 mm. Der Körper ist verhältnissmässig schlanker als der von *Nectonemertes* und spindelförmig. Mit horizontaler Schwanzflosse. Der Kopf ist nicht vom Rumpf abgesetzt. Ohne fadenförmige Anhänge. Rüssel wahrscheinlich mit Stilettapparat. Darmtaschen nicht gelappt. Mit Frontalorgan.

Nordatlantischer Ocean, östlich von Nordamerika.
Tiefe 1510—2980 m.
1 Art.

6. Fam. Malacobdellidae E. Blanchard. (1847, No. 58, p. 143.)

Kurz und gedrungen, am hinteren Ende mit Saugnapf. Darm ohne Taschen, aber geschlängelt. Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Rüssel ohne Waffenapparat. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis zum hinteren Körperdrittel oder reicht fast bis zum After. Es sind ein Rückengefäss und zwei Seitengefässe vorhanden.

Wahrscheinlich über die ganze Erde verbreitet. Schmarotzer in Meeres- und Süsswassermollusken.

1 Gattung mit 3 Arten.

1. Gen. *Malacobdella* Blainville**).

Taf. II, Fig. 11. — Taf. XV, Fig. 17.

Malacobdella unterscheidet sich so sehr durch ihre Gestalt und Lebensweise von allen anderen Nemertinen, dass dieselbe seit ihrer Entdeckung durch O. F. Müller 1776 bis zum Jahre 1876 zu den Hirudinen gerechnet wurde. Das Verdienst, ihre Zugehörigkeit zu den Nemertinen erkannt zu haben, gebührt Semper***).

In ihrer äusseren Erscheinung gleicht *Malacobdella* der Gattung *Glossosiphonia*. Die bekannteste Art ist die auch in der Nordsee heimische *M. grossa*. Bei dieser wird das Männchen 22—30 mm lang und 8 mm breit, das Weibchen 24—26 mm lang und 11,5—13 mm breit. Eine japanische Art, *M. japonica*, ist sehr viel länger und schlanker, indem

*) 1892, No. 237, p. 451. — 1895, No. 256, p. 595.

**) 1827, No. 30, p. 270. — 1878, No. 146, p. 360. — 1895, No. 256, p. 597. — Ferner op. cit., pag. 247.

***) No. 145.

sie 45 mm lang und 4 mm breit wird. Der Körper ist bei den beiden bereits genannten Arten sehr breit und blattförmig, dagegen bei *M. auriculae*, welche Chile bewohnt, gestreckt und walzenförmig, indem ihre Länge 8—10 mm und ihre Breite in der Mitte 2 mm beträgt. Männchen und Weibchen sind wenigstens bei *M. grossa* verschieden gefärbt. Ersteres sieht weisslich oder graugrün aus, letzteres gelblich orangefarben oder braun. Die Thiere lassen Rüssel, Darm und Gehirn durchschimmern.

Das Epithel der Haut ist sehr hoch, aber ärmer an Drüsenzellen als bei den anderen Metanemertinen. Die Grundschicht bildet eine sehr feine Membran. Die Längsmuskelschicht ist nur wenig stärker als die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt.

Es ist kein Rhynchodäum ausgebildet, sondern der Rüssel öffnet sich in einen Vorhof, der als die Verlängerung des Vorderdarms aufzufassen ist. Ein Magendarm ist vorhanden. Derselbe ist von einem Mantel von Drüsenzellen umgeben. Der Mitteldarm besitzt keine seitlichen Taschen und ist nicht gegliedert. Er verläuft geschlängelt, eine Eigenthümlichkeit, welche keine andere Nemertine aufweist. Ein Blinddarm fehlt. Das Rhynchocölom erstreckt sich fast bis zum After nach hinten. Der Rüssel entbehrt des Stilettaparates. Es sind ein Rückengefäss und zwei Seitengefässe vorhanden, welche im Kopf und Schwanzende miteinander communiciren und ausserdem durch Anastomosen regellos miteinander verbunden sind. Die den metameren Gefässcommissuren der übrigen Nemertinen entsprechenden Verbindungen fehlen. Dagegen geben die Blutgefässe überall im Körper, besonders aber in der Gegend der Saugscheibe, zerstreute Zweige ab (Taf. XIV, Fig. 10). Auch durch diese Thatsache weicht *Malacobdella* von allen anderen Metanemertinen ab. Das Excretionsgefässsystem ist kurz und befindet sich in der Gegend des Magendarms. Jedes Nephridium besitzt nur einen Ausführgang, der von seinem hinteren Ende abgeht und am Bauche ausmündet.

Das Gehirn befindet sich dort, wo der Rüssel in den Vorhof mündet. Die Gehirnhälften liegen auffällig weit auseinander, und aus diesem Grunde sind die Gehirncommissuren hervorragend lang. Die dorsalen Ganglien sind kleiner als die ventralen. Die Seitenstämme verlaufen ventral. Es sind weder Cerebralorgane noch Augen vorhanden.

Das Leibesparenchym ist besonders stark entwickelt und zeigt mehr eine zellige als gallertige Beschaffenheit. In dasselbe sind reichlich Drüsenzellen eingebettet, welche überall durch die Haut nach aussen münden.

Malacobdella besitzt am hinteren Körperende eine ventral gelegene, tellerförmige Saugscheibe. Dieselbe ist mässig ausgehöhlt und reich an Muskelfasern, Drüsenzellen und Verzweigungen der Blutgefässe. Ferner besitzt sie ein Balkennetz von Bindegewebe, das zahlreiche Lücken einschliesst, so dass v. Kennel das Gewebe der Saugscheibe mit einem Schwellgewebe vergleicht. v. Kennel glaubt, dass durch das Blut,

welches in die Lücken des hindegewebigen Netzes eintreten soll, die Ausbreitung und das feste Andrücken der Saugscheibe an eine Unterlage herbeigeführt wird, während die Musculatur, eine Contraction des Haftorganes herbeiführend, loslösend wirkt.

Geschlechter getrennt. Die Geschlechtsporen befinden sich am Rücken, dort jederseits mehrere Reihen bildend.

Ostsee, nordatlantischer Ocean mit Nordsee und Canal La Manche, Mittelmeer, nordpacifischer Ocean (Nordjapan) und Chile (aber in Chile Süsswasserbewohnerin).

Schmarotzer (Semiparasiten) in der Mantelhöhle von Meeres-Lamellibranchiaten: *Mya truncata* L., *M. arenaria* L., *Venus exoleta* L., *V. mercenaria* L., *Cyprina islandica* (L.), *Isocardia cor* (L.), *Cardium aculeatum* L., *Mactra stultorum* L., *Pholas crispata* (L.), *Mactra sachaliensis* Schrenk.

Die chilenische Art (*M. auriculae* Blanch.) dagegen in der Lungenhöhle von *Chilina dombeiana* (Brug.).

3 Arten.

7. Fam. Pelagonemertidae Moseley. (1875, No. 138, p. 381.)

Körper blattförmig, auffallend breit und verhältnissmässig dünn. Das Rhynchocölom reicht bis in die Nähe des Afters. Rüssel ohne Stilette. Darm mit Taschen. Es sind weder Cerebralorgane, Augen, noch sonstige Sinnesorgane vorhanden. Körper gelatinös und stark durchsichtig.

Freischwimmende Tiefseethiere. Pacifischer Ocean.

2 Gattungen mit 3 Arten.

Uebersicht der Gattungen:

Ohne Rückengefäss . . . . . 1. Gen. *Pelagonemertes* p. 440.
Mit Rückengefäss . . . . . 2. Gen. *Planktonemertes* p. 441.

1. Gen. *Pelagonemertes* Moseley*).

Taf. II, Fig. 2 u. 10.

Der Körper dieser merkwürdigen Nemertine ist blattartig, lanzettlich oder herzförmig, vorn breit abgekantet oder in der Mitte eingebuchtet, nach hinten verjüngt. Länge 13—40 mm, Breite 11—20 mm, Durchmesser 1—5 mm. Der Körper lässt keinerlei Abschnitte erkennen. Auch ein Kopf ist nicht abgesetzt. Die Thiere sind bis auf den Darmtractus völlig durchsichtig.

Das Hautepithel ist hoch und reich mit Drüsenzellen ausgestattet. Die Grundschicht ist viel mächtiger als bei anderen Metanemertinen entwickelt und übertrifft das Epithel mehrmals an Dicke. Dagegen ist der Hautmuskelschlauch überaus dünn. Die Ringmusculatur besteht sogar

*) 1875, No. 137, p. 165. — 1887, No. 204, p. 25. — 1895, No. 256, p. 595.

nur aus einer einzigen Schicht von Fibrillen. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt. Die Rüssolöffnung liegt terminal. Sie befindet sich bei *P. rollestoni* an der Spitze eines Höckers, welcher den Körper vorn überragt, bei *P. moseleyi* in der Mitte einer tiefen Bucht, welche vorn in den Körper einschneidet. Die Mundöffnung ist von der Rüsselöffnung getrennt und befindet sich dicht hinter der Rüsselöffnung an der Unterseite des Körpers. Der Mund führt in den der Taschen entbehrenden Vorderdarm. Der Mitteldarm besitzt 5—13 Paar Taschen, welche zum Theil verästelt sind. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis in die unmittelbare Nähe des Afters. Der Rüssel ist etwas kürzer als der Körper des Thieres und ermangelt des Stilettapparates. Es sind nur zwei Seitengefässe vorhanden, welche in ihrem Verlauf den Seitenstämmen folgen. Sie lagern einwärts von diesen und unter den Darmtaschen. Die Seitengefässe vereinigen sich über dem After und wahrscheinlich auch in der Gehirngegend, in der sie sich beträchtlich erweitern. Excretionsgefässe wurden vermisst.

Die Gehirnhälften sind nahe zusammengerückt. Die Commissuren sind infolgedessen kurz. Die dorsalen Ganglien sind kleiner als die ventralen. Die Seitenstämme verlaufen nicht in den Seiten oder am Bauche des Körpers, sondern ziemlich in der Mitte desselben und stark einwärts gerückt unter den Darmtaschen. Sie vereinigen sich vor dem After über dem Enddarm.

Es fehlen Cerebralorgane und Augen. Auch über die Anwesenheit eines Frontalorgans oder einer Kopfdrüse ist nichts bekannt. Das Leibesparenchym ist in ein Gallertgewebe umgewandelt und mächtig entwickelt. Ihm verdanken diese Geschöpfe vornehmlich ihre Durchsichtigkeit.

Es sind nur weibliche Thiere bekannt. Geschlechter sehr wahrscheinlich getrennt.

Südpacifischer Ocean (südöstlich von Australien) und nordpacifischer Ocean (südöstlich von Japan).

Tiefe 768—3292 m.

2 Arten.

2. Gen. *Planktonemertes* Woodworth*).
Taf. XX, Fig. 11 u. 11a.

Der Körper ist offenbar schlanker als bei *Pelagonemertes*. Man hat bisher fünf Exemplare beobachtet, welche folgende Masse besassen:

Länge	47	mm,	grösste Breite	13,5	mm,	grösste Dicke	3	mm,
„	24	mm,	„ „	9	mm,	„ „	2,5	mm,
„	14	mm,	„ „	5,5	mm,	„ „	1	mm,
„	38	mm,	„ „	16	mm,	„ „	1	mm,
„	37	mm,	„ „	16	mm,	„ „	2	mm.

*) Woodworth, W. McM., Preliminary account of *Planktonemertes agassizii*, a new pelagic Nemertean. In: Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Bd. 35. 1899, p. 1—4, nebst 1 Taf.

Die Gestalt von *Planktonemertes* gleicht der vieler mariner Turbellarien. Die Seitenränder sind einander annähernd parallel und pflegen sich wellig zu kräuseln. Beide Körperenden sind abgerundet. Das hintere Ende verjüngt sich ein wenig. Körperabschnitte sind nicht erkennbar. Alle Thiere waren stark durchsichtig, indess nicht farblos, sondern vier waren orangefarben und eines rosenroth.

Mund und Rüsselöffnung fallen zusammen. Der Darm besitzt über 50 Paar Taschen, welche ungemein stark verzweigt sind. Es ist ein Rückengefäss vorhanden. Die dorsalen Ganglien sind sehr viel kleiner als die ventralen. Im Uebrigen schliesst sich diese Gattung an die voraufgehende an.

Es sind nur Weibchen bekannt. Geschlechter höchst wahrscheinlich getrennt.

Pacifischer Ocean (zwischen 0° 16′ 0″ nördl. Br. und 7° 21′ 0″ nördl. Br. und 79° 2′ 0″ westl. L. und 90° 21′ 30″ westl. L.).

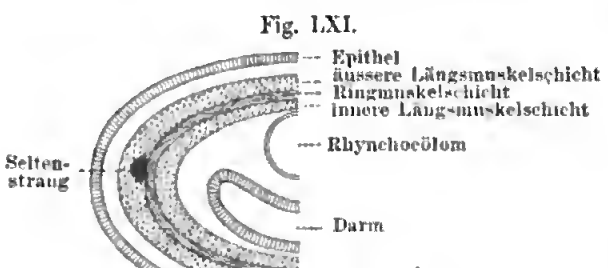
Tiefe etwa 1000—3500 m.

1 Art.

4. Ord. **Heteronemertini** Bürger. (1892, No. 226, p. 150.)

Gehirn und Seitenstämme sind in den Hautmuskelschlauch eingeschlossen (Fig. LXI). Die Körperwand baut sich auf aus Epithel, Cutis, äusserer Längs-, Ring- und innerer Längsmuskelschicht. Die Seitenstämme verlaufen zwischen äusserer Längs- und Ringmuskelschicht. Zwischen letzteren befindet sich, wenn vorhanden, die Diagonalmuskelschicht. Die Mundöffnung liegt hinter dem Gehirn. Ohne Blinddarm. Der Rüssel besitzt keine Stilette.

Fig. LXI.



Heteronemertini.
Schematischer Querschnitt.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

2 Familien, 13 sichere und 4 fragliche Gattungen, 168 sichere Arten, von denen 2 in 4 Unterarten zerfallen, und 51 unsichere Arten.

Uebersicht der Familien:

Der Rüsselmuskelschlauch besteht aus einer äusseren Ring- und einer inneren Längsfibrillenschicht . .	1. Fam. Baseodiscidae	p. 443.
Der Rüsselmuskelschlauch besteht aus einer äusseren Längs- und einer inneren Ringfibrillenschicht; in der Regel ist innerhalb der letzteren noch eine Längsmuskelschicht entwickelt	2. Fam. Lineidae . .	p. 447.

1. Fam. Baseodiscidae (Eupoliidae, Huhrecht 1887, No. 204, p. 10).

Kopf ohne seitliche wagerechte Spalten, aber in der Regel mit flachen ventralen Schlitzen. Der Querschnitt des Rüssels weist keine Muskelfaserkreuze und nur zwei Muskelschichten auf (eine äussere unter dem Plattenepithel gelegene Ring- und eine innere unter der Papillenschicht gelegene Längsmuskelschicht). Die Rüsselnerven nebst Rüsselnervenschicht hefinden sich zwischen Längsmuskelschicht und Papillenschicht (Taf. VIII, Fig. 5). Mit stark entwickelter Kopfdrüse, deren Schläuche sich his in die Verderdarmgegend erstrecken.

Alle Meere, mit Ausnahme der Eismeere. Freilehend.

3 Gattungen, 25 sichere Arten, von denen 1 in 2 Unterarten zerfällt, und 4 unsichere Arten.

Uebersicht der Gattungen:

1 { Rüsselöffnung weit nach hinten von der Kopfspitze entfernt, dicht vor dem Gehirn gelegen (Fig. LXIII) . . . . . 3. Gen. *Joubinia* . . . . p. 445.
{ Rüsselöffnung fast endständig (Fig. LXII) — 2.

2 { Kopf ohne Längsfurchen . . . . . 1 Gen. *Baseodiscus* . . . p. 443.
{ Kopf mit dorsaler und ventraler Längsfurche 2. Gen. *Poliopsis* . . . . p. 445.

1. Gen. *Baseodiscus* Diesing*) (*Eupolia* Huhrecht**)).

Taf. I, Fig. 13. — Taf. II, Fig. 4. — Taf. V, Fig. 7.

Körper sehr weich und meistens sehr lang, bindfadenartig oder handförmig. Wir kennen Arten von über 3 m Länge. Der Kopf ist stets scharf vom Rumpf abgesetzt, wesentlich verbreitert, halbkreisförmig und völlig in den Rumpf zurückziehbar. Sie vermögen keine Schwimmbewegungen auszuführen und kriechen träge. Der Körper verknäuelt sich gern zu Klumpen; er lässt sich leicht in eine Anzahl Knoten knüpfen.

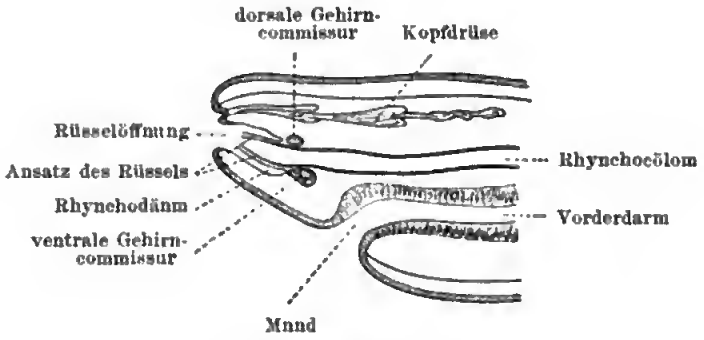
Im Golf von Neapel giebt es einige stark transparente Arten, welche ziemlich kurz (Länge nur 15—35 mm) und mehr cylinderförmig sind. Letztere enthehren der Zeichnung und sind gelh, orange oder dunkelroth gefärbt. Die übrigen Arten besitzen in der Regel eine oft recht charakteristische Zeichnung, die aus einer Marmorirung oder Längsstreifen besteht, welche häufig nur den Rücken zieren. Die Grundfarbe dieser Formen pflegt olivenfarhig oder gelbhraun his rothhraun zu seiu. Die Längsstreifen, von denen 1—7 verhanden sein können, sind meistens dunkelbraun his schwarzbraun. Eine Art (*B. mexicanus*) hesitzt viele weisse, dicht aufeinander folgende vollständige Querbinden. Der Bauch ist stets heller als der Rücken gefärht und mitunter segar rein weiss. Die Spiritusexemplare pflegen stark gerunzelt zu sein; sie bewahren die Zeichnung vielfach sehr gut. Das Epithel ist bedeutend

*) 1850, No. 65, p. 182, 243. — 1887, No. 204, p. 10.

niedriger, als die Cutis dick ist. Letztere setzt sich stets aus einem Drüsenzellenlager und einer Bindegewebsschicht zusammen (Taf. III, Fig. 10). Meistens sind beide Schichten gleich mächtig; mitunter ist die bindegewebige aber bedeutend stärker entwickelt, wie bei den transparenten Formen, wo sie eine mehr gallertige Beschaffenheit annimmt (Taf. III, Fig. 5). Die Cutis enthält, abgesehen von sehr dünnen subepithelialen Schichten, keine Muskelfibrillen. Der Hautmuskelschlauch ist bei den transparenten Arten zugunsten der Cutis reducirt, sonst aber so kräftig wie bei den Lineiden entwickelt. Die äussere Längsmuskelschicht ist die mächtigste. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt.

Der Mund liegt ziemlich dicht hinter dem Gehirn, etwa 2—3 mm von der Kopfspitze entfernt, eine nur kleine rundliche Oeffnung vor-

Fig. LXII.



Baseodiscus curtus.
Medianschnitt des Vorderendes (ohne den ausgestülpten Rüssel).

stellend. Das Rhynchocölom erstreckt sich nicht über das vordere Körperdrittel nach hinten hinaus. Der Rüssel ist relativ dünn und kurz. Sein Muskelschlauch besteht aus einer äusseren Ring- und inneren Längsmuskelschicht. Die Rüsselnerven verlaufen zwischen letzterer und der Papillenschicht. Eine innere, Rhynchocölom und Vorderdarm umfassende Muskelschicht fehlt. Sie ist durch dorsoventrale Muskelzüge ersetzt, welche sich über dem Rhynchocölom kreuzen.

Die Blutflüssigkeit circulirt in drei Hauptgefässen, den beiden Seiten- und dem Rückengefäss, die miteinander — ausser durch die ventrale Commissur in der Gehirnregion und derjenigen über dem After — durch die metameren Commissuren der Mitteldarmregion in Verbindung stehen. Das Rückengefäss ist in der vorderen Vorderdarmgegend in das Rhynchocölom eingeschlossen. Die Kopfgefässe pflegen sich in der Kopfspitze mehr oder minder stark zu verästeln und nicht selten in feine Capillaren aufzulösen, die wahrscheinlich miteinander anastomosiren. Die Kopfgefässe liegen nicht neben, sondern über dem Rhynchodäum. Die kurzen Nephridien befinden sich in der mittleren Vorderdarmgegend und münden in der Regel mittels zahlreicher, unregelmässig ange-

ordneter Gänge nach aussen (es finden sich gelegentlich über 20 jederseits).

Die Gehirnhälften von *Baseodiscus* sind sehr gedrungen und annähernd eiförmig. Die Gehirncommissuren sind auffallend kurz. Die dorsalen Ganglien sind meistens nicht sehr viel umfangreicher als die ventralen. Die Cerebralorgane liegen am hinteren Umfang der dorsalen Ganglien und sind mit diesem derart innig verschmolzen, dass sie mit dem Gehirn eine einheitliche Masse bilden. Die Cerebralcanäle entspringen kurzen, ventral gelegenen, paarigen Schlitzen oder unmittelbar an der Oberfläche des Kopfes. Seitenorgane fehlen. Dagegen ist ein einziges, terminal gelegenes, mächtig entwickeltes Frontalorgan vorhanden, durch welches die Schläuche der Kopfdrüse ausmünden. Letztere ist colossal entwickelt und reicht weit über den Mund hinaus nach hinten. Sie besitzt auffallend dicke Drüsenschläuche. Mit sehr vielen, kleinen Augen (meist über 100).

Geschlechter getrennt. Die Geschlechtstaschen alterniren mit den Darmtaschen.

Alle Meere vom 46.° nördl. bis 42.° südl. Breite.

Tiefe 1—1280 m. Vorzugsweise indess aus der Gezeitenzone bekannt.

22 sichere und 3 unsichere Arten.

2. Gen. *Poliopsis* Jouhin*).

Taf. III, Fig. 6. — Taf. XX, Fig. 5.

Schliesst sich im Ganzen eng an die Gattung *Baseodiscus* an. Unterscheidet sich von dieser: 1) durch eine dorsale und ventrale mediane Kopffurche, 2) durch eine ringförmige, Kopf und Rumpf voneinander absetzende Furche, 3) durch das den Lineiden ähnliche Gehirn.

Der Körper ist walzenförmig, weich und oft faltig; der Kopf kegelförmig und schmäler als der Rumpf. Vorn rosenroth, nach hinten zu heller und gelblich oder gleichmässig grauröthlich. Mit etwa 80 kleinen Augen. Länge 300—500 mm, Breite 5—8 mm.

Geschlechter getrennt.

Mittelmeer (Banyuls). Indischer Ocean (Mauritius).

Tiefe bis 45 m.

1 Art.

3. Gen. *Joubinia* Bürger**) (*Valencinia* Quatrefages***).

Taf. II, Fig. 5. — Taf. V, Fig 5. — Taf. XX, Fig. 8.

Körper ziemlich starr, walzenförmig und, wenn das Thier nicht völlig ausgestreckt ist, hinten bedeutend dicker als vorn. Der Kopf ist mehr

*) 1890, No. 215, p. 521. — 1895, No. 256, p. 608.

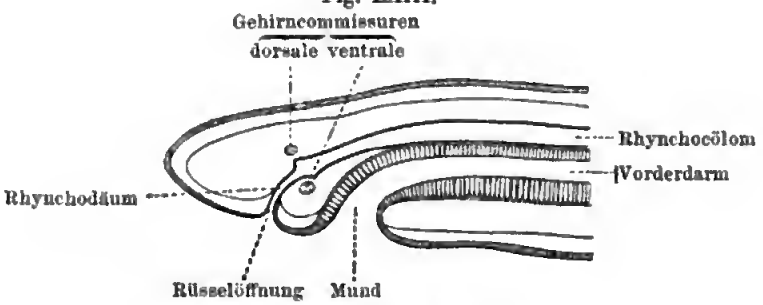
**) Bürger, O., Nemertini. In: Das Thierreich. Lief. 20. 1904, p. 85.

***) 1846, No. 54, p. 185. — 1895, No. 256, p. 608.

oder minder deutlich vom Rumpfe abgesetzt, schlank lanzettlich und vermag sich pfriemenförmig zu verjüngen. Eine Zeichnung fehlt. Bräunlich, zinnoberroth oder rein weiss. Länge 45—150 mm, Breite 2,5—3 mm.

Kopfspalten und Kopfschlitze fehlen. Mund und Rüsselöffnung sind beide sehr eng und liegen nahe beieinander, da die Rüsselöffnung bis zum Gehirn nach hinten gerückt ist. Die Cutis ist nicht vom Hautmuskelschlauch abgesetzt, da ihr die Bindegewebsschicht fehlt. Die Drüsenzellbündel der Cutis sind schlank und schliessen dicht aneinander; es sind nur spärlich Muskelfibrillen zwischen ihnen entwickelt. Der Hautmuskelschlauch zeigt eine sehr geringe Entwickelung der Ringmuskelschicht. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt Die Drüsenzellschläuche der Kopfdrüse sind feiner als bei *Baseodiscus*, reichen aber ebenfalls weit in die Vorderdarmgegend hinein.

Fig. LXIII.



Joubinia longirostris.
Medianschnitt des Vorderendes (ohne Rüssel).

Der Mund befindet sich unmittelbar hinter dem Gehirn. Die Taschen des Mitteldarms sind ziemlich tief. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis in das hintere Körperende hinein. Der Rüssel ist kräftiger entwickelt als bei *Baseodiscus*. Die Seitengefässe verzweigen sich vor dem Gehirn, ein Capillarnetz von Anastomosen bildend. Die Nephridien sind sehr enge Canäle, die sich an den den Vorderdarm seitlich und ventral umgebenden Gefässlacunen verzweigen, und besitzen ein jedes mehrere Ausführgänge, welche über den Seitenstämmen die Körperwand durchbrechen.

Die Gehirnhälften stellen eiförmige Gebilde vor, welche durch sehr kurze Commissuren vereinigt werden. Die dorsalen Ganglien sind mächtig entwickelt. Die Cerebralorgane gleichen keulenförmigen Körpern, welche dem Gehirn hinten angedrückt sind. Die Cerebralcanäle entspringen unmittelbar an der Oberfläche des Kopfes seitlich.

Ohne Augen.

Geschlechter getrennt.

Nordatlantischer Ocean (Schottland, Canal La Manche, Madeira; Massachusetts). Mittelmeer (Banyuls, Neapel, Sicilien).

Tiefe 4—60 m.

2 sichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und 1 unsichere Art.

2. Fam. Lineidae Mc Intosh. (1874, No. 125, p. 136.)

In der Regel mit tiefen, seitlichen, wagerechten Kopfspalten. Der Querschnitt des Rüssels weist drei Muskelschichten auf (äussere Längs-, Ring-, innere Längsmuskelschicht) und zeigt meistens zwei Muskelfaserkreuze. Die Rüsselnerven und die mit ihnen in Verbindung stehende Nervenschicht sind zwischen Ring- und innere Längsmuskelschicht eingeschlossen (Taf. VIII, Fig. 3). Die Kopfdrüse besteht in der Regel nur aus sehr dünnen Schläuchen, die sich nicht über das Gehirn hinaus nach hinten erstrecken.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

2 Unterfamilien, 10 Gattungen, 143 sichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und 22 unsichere Arten.

Uebersicht der Unterfamilien:

Ohne Schwänzchen . . . . . A. Subfam. Lineinae . p. 447.
Mit Schwänzchen . . . . . B. Subfam. Micrurinae p. 451.

A. Subfam. Lineinae Bürger*) (Amicrurae Bürger, 1892, No. 226, p. 155).

Am hinteren Körperende fehlt ein Schwänzchen, d. i. ein borstenförmiger, weisslicher Anhang.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

4 Gattungen, 58 sichere und 5 unsichere Arten.

Uebersicht der Gattungen:

Ohne Kopfspalten — 1.
Mit Kopfspalten — 2.

1 { Kopf walzenförmig und nicht vom Rumpf abgesetzt . . 1. Gen. *Parapolia* p. 447.
1 { Kopf lanzettlich und vom Rumpf abgesetzt . . . . . 2. Gen. *Oxypolia* . p. 448.
2 { Ungemein dick, walzenförmig . . . . . 3. Gen. *Eupolasia* p. 449.
2 { Schlank, faden- oder bandförmig . . . . . 4. Gen. *Lineus* . . p. 450.

1. Gen. *Parapolia* Coe**).

Körper vorn walzenförmig, hinten abgeplattet. Länge 250 mm, Breite 10 mm, Durchmesser 4 mm. Kopf cylindrisch, nicht vom Rumpf abgesetzt; vorn abgerundet. Glänzend orangefarben.

Die Cutis besitzt keine Bindegewebsschicht. Die Drüsen der Cutis erfüllen auch die äussere Längsmuskelschicht. Der Mund befindet sich dicht hinter dem Gehirn. Die Darmtaschen sind gelappt. Der Muskelschlauch des Rüssels besteht aus den typischen drei Schichten. In seinem

*) Bürger, O., Nemertini. In: Das Thierreich. Lief. 20. 1904, p. 87.
**) 1895, No. 253, p. 517.

vordersten Abschnitt indessen ist die Ringmuskelschicht nicht entwickelt, und in seinem hintersten fällt die äussere Längsmuskelschicht aus. Muskelfaserkreuze fehlen. Die Blutgefässe bilden in der Kopfspitze ein Geflecht von Anastamosen. In der Vorderdarmgegend erzeugen sie geräumige Lacunen, welche den Vorderdarm, mit Ausnahme seiner dorsalen Fläche, umgeben. Die Nephridien sind kurze, reich verzweigte Canäle, welche dicht hinter dem Munde beginnen; sie endigen bereits in der mittleren Vorderdarmgegend. Jedes Nephridium besitzt nur einen Ausführgang. Die Cerebralorgane bilden gesonderte, kleine, platte Anschwellungen, welche, in die Kopfmusculatur eingebettet, neben den dorsalen Ganglien liegen und nicht in unmittelbare Berührung mit den Blutgefässen kommen. Ohne Kopfspalten oder Kopfschlitze, indess mit einem Paar Querfurchen an der Kopfspitze, in welche die Cerebralcanäle ausmünden. Augen fehlen, dagegen sind ein Paar Seitenorgane vorhanden*).

Die Geschlechtssäcke alterniren mit den Darmtaschen.

Nordatlantischer Ocean (Wood's Hole [Massachusetts]).

Ebbestrand.

1 Art.

2. Gen. *Oxypolia* Punnett**).

Taf. XXI, Fig. 3.

Körper kurz und gedrungen, abgeplattet. Länge bis 120 mm, Breite bis 5 mm. Kopf abgeplattet, lanzettlich und vom Rumpfe abgesetzt. Vorn milchweiss, hinten bräunlich.

Die Cutis besteht aus einer gallertartigen Bindegewebsschicht, in welche reichlich Drüsenzellen eingeschlossen sind. Nach hinten zu wird das Bindegewebe mehr fibrillär. Das Rhynchocölom reicht bis zum After. Der Rüssel weist die typischen drei Muskelschichten auf, die Ring- und äussere Längsmuskelschicht sind aber im Vergleich zu der colossal entwickelten inneren Längsmuskelschicht nur sehr schwach entwickelt. Die Blutgefässe bilden in der Kopfspitze eine geräumige Lacune, welche aber vom Gewebe der Kopfspitze durchsetzt ist. Der Vorderdarm ist von einem Blutlacunennetz eingeschlossen.

Die Nephridien beschränken sich auf die vordere Hälfte der Vorderdarmgegend und besitzen zahlreiche, unregelmässig angeordnete Ausführgänge, von denen aber viele unvollständig sind, d. h. sie erstrecken sich von aussen nur bis zur Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches nach innen.

Das Gehirn ist verhältnissmässig hoch und wenig lang. Der von der dorsalen Gehirncommissur entspringende Rückennerv verläuft anfangs zwischen Cutis und äusserer Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches

*) Vgl. C. B. Thompson, op. cit., p. 452.

**) Punnett, C. R., Two new British Nemerteans. In: Quart. Journ. micros. sc. n. s. Bd. 44. 1901, p. 555, Tab. 40.

und biegt sich etwa dort, wo der Mitteldarm beginnt, zwischen Ring- und äussere Längsmuskelschicht hinab, sich hier mit einem zweiten, in der äusseren Muskelnervenschicht gelegenen Nerven vereinigend, der keinen Zusammenhang mit dem Gehirn besitzt, aber fast bis an das Gehirn hinanreicht. Punnett meint, dass ersterer der wahre Rückennerv sei, letzterer aber nur eine strangartige Verdickung der (äusseren) Muskelnervenschicht vorstelle. Die Cerebralorgane sind deutlich vom Gehirn gesonderte, kleine und beträchtlich abgeplattete Gebilde von annähernd birnförmiger Gestalt. Sie haben keine Berührung mit den Blutgefässen. Die Kopfdrüse ist so mächtig wie in *Baseodiscus* entwickelt. Dagegen fehlt das Frontalorgan. Auch Augen wurden vermisst.

Die Geschlechtssäcke alterniren mit den Darmtaschen. Ihre Ausführgänge durchbrechen die Körperwand unmittelbar über den Seitenstämmen.

Küste von England (Plymouth).

Geringe Tiefe.

1 Art.

3. Gen. *Euborlasia* L. Vaillant*) (*Borlasia* Mc Intosh**)).

Taf. XX, Fig. 9.

Körper ausserordentlich dick, walzenförmig oder nur in sehr geringem Grade an der Bauchfläche abgeplattet. Die Seitenränder treten nicht als Längswülste hervor. Kopf zugespitzt und nicht vom Rumpfe abgesetzt. Bei nicht völlig ausgestreckten Thieren ist das hintere Ende (drei- bis sechsmal) dicker als das vordere. Vermögen nicht zu schwimmen und knäueln sich auch nicht auf, sondern ziehen sich schneckenartig zusammen. Länge bis 300 mm, Breite bis 15 mm. Färbung dunkelbraun, rothbraun oder schwarzblau, Kopf weiss, hellgelb oder kirschroth. Die typische Art (*E. elizabethae* Mc Int.) mit zahlreichen vollständigen, weisslichen oder gelblichen Querbinden und einer Sprenkelung von weisslichen, gelben oder olivenfarbigen Flecken.

Die Drüsenzellbündel der Cutis stehen ausserordentlich dicht. Ihre Bindegewebsschicht ist ungemein feinfaserig und stark entwickelt. Der Hautmuskelschlauch wies beim lebenden Thiere eine lebhaft rothe Färbung auf. Die Diagonalmuskelschicht fehlt bis auf die Vorderdarmgegend, wo sie aber nur sehr fein ist. Das Rhynchocölom ist im Verhältniss zur Körperlänge kurz.

Der Rüssel ist verhältnissmässig sehr dünn. Er besitzt zwei Muskelfaserkreuze. Die Ausbildung der inneren Längsmuskelschicht ist unterdrückt. Der Mund befindet sich dicht hinter den Cerebralorganen, die Darmtaschen sind wenig tief. Die Blutgefässe bilden eine Kopfschlinge. Mund und Vorderdarm sind von einem Netzwerk von Lacunen umgeben.

*) 1890, No. 216, p. 600, 616.

**) 1874, No. 125, p. 193. — 1895, No. 156, p. 641.

Die sehr umfangreichen Cerebralorgane werden von Blutgefässzweigen umgittert. Die dorsalen Ganglien sind beinahe doppelt so mächtig als die ventralen. Ohne Neurochordzellen. Mit horizontalen Kopfspalten, welche nicht ganz bis auf das Gehirn einschneiden und sich nicht bis zu den Cerebralorganen nach hinten erstrecken. Der Cerebralcanal entspringt aus einem tiefen Zipfel der Kopfspalten, den sie von ihrem hinteren Ende ausstülpen. Die Kopfdrüse besteht aus sehr vielen, aber dünnen und kurzen Drüsenzellbündeln, welche den Eindruck besonders langer Cutisdrüsen machen. Mit drei sehr kleinen Frontalorganen. Ohne Augen.

Geschlechter getrennt.

Nordatlantischer Ocean (England). Mittelmeer (Banyuls, Marseille, Neapel).

Tiefe 4—40 m.

2 Arten.

4. Gen. *Lineus* J. Sowerby*).

Taf. I, Fig. 7.

Ausgezeichnet durch ungemein lange Formen (z. B. *L. longissimus* Gunn. wird gewöhnlich 5—10 m, aber ausnahmsweise sogar bis 30 m lang. Breite 2—9 mm.) Körper fadenförmig oder bandartig. Kopf meist zugeschärft, etwas verbreitert und spatelförmig. Vermögen nicht zu schwimmen, knäueln sich gern zu Klumpen zusammen. Die Arten dieser Gattung besitzen alle möglichen Farben und häufig eine Zeichnung, welche aus Längsstreifen oder vielen ringförmigen Querbinden besteht. Mitunter ist auch nur der Kopf besonders gezeichnet.

Die Cutis verhält sich ähnlich wie bei *Baseodiscus*, da dieselbe fast oder vollkommen frei von Muskelfasern ist und aus einer annähernd gleich mächtigen Drüsenschicht und Bindegewebsschicht besteht In der Regel ohne Diagonalmuskelschicht. Kopfdrüse mitunter fehlend. Sonst in verschiedenartiger Ausbildung vorhanden, aber im Allgemeinen nicht über das Gehirn nach hinten hinausragend. Der Mund bildet bei den fadenförmigen Arten nur eine feine, rundliche Oeffnung, bei den grösseren bandartigen hingegen einen mehr oder minder ansehnlichen Längsschlitz. Er liegt in der Regel dicht hinter dem Gehirn und ist nur ausnahmsweise auffallend weit nach hinten verlagert, so dass die Nephridien vor dem Munde liegen (*L. lacteus* H. Rathke). Die Mitteldarmtaschen sind wenig tief. Das Rhynchocölom ist im Verhältniss zur Körperlänge kurz, ebenso der Rüssel. Die Rüsselwand besteht aus den typischen drei Schichten, von denen die äussere Längsmuskelschicht immer stärker als die innere ist. Wenn eine Muskelschicht ausfällt, so ist es immer die letztere.

Stets mit zwei Muskelfaserkreuzen. Vorderdarm von einem Netz von Blutlacunen umgeben. Nephridialapparat wie bei *Baseodiscus*, aber im

*) 1806, No. 17, p. 15. — 1874, No. 125, p. 181. — 1895, No. 256, p. 614.

Allgemeinen besitzt jedes Nephridium nur einen Ausführgang, dessen Porus seitlich oder, seltener, am Rücken des Thieres liegt.

Die Gehirnhälften sind schlank. Oberes und unteres Ganglion sind meistens scharf voneinander abgesetzt. Ohne Neurochordzellen und Neurochorde. Die Cerebralorgane stellen deutlich gesonderte, kugelige Anschwellungen der dorsalen Ganglien vor. Mit tiefen, horizontalen Kopfspalten. Mit drei kleinen Frontalorganen. Häufig mit zahlreichen kleinen Augen.

Geschlechter getrennt. Die Geschlechtssäcke alterniren mit den Darmtaschen.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete.

54 sichere und 5 unsichere Arten.

Tiefe 1—220 m, aber vornehmlich Bewohner der Gezeitenzone.

B. Subfam. Micrurinae Jouhin*) (Micrurae Bürger**)).

Am hinteren Körperende befindet sich ein Schwänzchen, d. i. ein borstenförmiger, weisslicher Anhang.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete. Freilebend.

6 Gattungen, 85 sichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und 17 unsichere Arten.

Uebersicht der Gattungen:

1	Rüsselöffnung in der Mitte zwischen Kopfspitze und Mund	1. Gen. *Valencinura*	p. 451.
	Rüsselöffnung subterminal — 2.		
2	Mit Seitenorganen — 3.		
	Ohne Seitenorgane — 4.		
3	Rhynchocölem mit seitlichen Taschen Mit Kopfspalten	3. Gen. *Micrella* . .	p. 454.
	Rhynchocölom ohne seitliche Taschen. Ohne Kopfspalten	2. Gen. *Zygeupolia*	p. 452.
4	Ohne Neurochordzellen und Neurochorde Zum Schwimmen nicht befähigt	4. Gen. *Micrura* . .	p. 455.
	Mit Neurochordzellen und Neurochorden. Schwimmer — 5.		
5	Seitenränder nicht aufwärts umgebogen; ohne Rückenrinne	5. Gen. *Cerebratulus*	p. 456.
	Seitenränder anfwärts umgebogen; mit tiefer Rückenrinne	6. Gen. *Diplopleura*	p. 457.

1. Gen. *Valencinura* Bergendal***).

Die einzige Art dieser Gattung erreicht eine Länge von 60 mm und eine Breite von 1,5—2,5 mm. Der Körper ist vorn walzenförmig, hinten abgeplattet. Der Kopf ist nicht deutlich vom Rumpf abgesetzt und zu-

*) 1897, No. 247, p. 45.

**) 1892, No. 226, p. 165. — 1895, No. 256, p. 645.

***) Bergendal, D., Studien über Nemertinen. II. *Valencinura bahusiensis* Bergendal, ein Beitrag zur Anatomie und Systemntik der Heteronemertinen. In: Lund's Univers. Arsskr. Bd. 38. 1902, p. 1—104, tab. 1—2.

gespitzt. Das Schwänzchen ist auffallend breit und 2 mm lang. Der Kopf ist rein weiss; weiter nach hinten nimmt das Weiss einen röthlichen Ton an und macht schliesslich einer braunrothen Färbung Platz.

Die Cutis besteht lediglich aus einer Drüsenzellschicht, in der sich auch Längsmuskelfaseru finden, und ist nicht scharf gegen den Hautmuskelschlauch abgesetzt. Es fehlt also die Bindegewebsschicht. In der vorderen Vorderdarmgend ist eine innere Ringmuskelschicht ausgebildet, die aus tangential und ringförmig verlaufenden Muskelfasern besteht und Vorderdarm und Rhynchocölom umschliesst Die Kopfdrüse ist stark ausgebildet, reicht aber nur bis an das Gehirn nach hinten.

Die Rüsselöffnung ist auffallend weit nach hinten verlagert und befindet sich etwa in der Mitte zwischen Kopfspitze und Mund. Das Rhynchocölom erstreckt sich noch in das hintere Körperdrittel hinein. Der Rüssel besitzt, wenigstens in seinem mittleren Abschnitt, die typischen drei Muskelschichten. Muskelfaserkreuzo fehlen. Iu soinem vorderen Abschnitt zeigt der Rüssol Bildungen eigener Art, nämlich unter der Papillenschicht gelegeue dicke, laterale Drüsenzellstreifen. Auf der Grenze von Vorder- uud Mitteldarm erleidet der Darmtractus eine auffallend starke, ringförmige Einschnürung. Die Darmtaschen folgen sehr dicht aufeinander und sind tief. Der Mund, eine feine Oeffnung, liegt unmittelbar hinter dem Gehirn. Die Blutgefässe gehen in der Kopfspitze mehrere Verbindungen ein und erzeugen ein Lacunensystom um den Vorderdarm herum. Die Nephridien breiten sich an diesen Lacunen aus; bereits dicht hinter dom Mundo liegend, reichen sie fast bis znm hinteren Drittel der Vorderdarmgegend, sind also relativ lang. Jedes Nephridium besitzt mehrere (bis sechs) Ausführgänge.

Das Gehirn ist schlank. Dio dorsalen Ganglion sind viel umfangreicher als die ventralen und auffallend von letzteren gesondert. Die Cerebralorgano sind überaus klein, sehr doutlich von den dorsalen Ganglien abgesondert und besitzen eine annäherud eiförmige Gestalt. Sie sind nicht in die Blutgefässe eingesenkt. Ohne Kopfspalten, Schlitze und Furchen. Augen fehlen. Wahrscheinlich auch ohne Frontalorgan. Getrenntgeschlechtlich. Die Geschlechtssäcke alterniren mit den Darmtaschen. Die Geschlechtsporen befinden sich am Rücken.

Westküste von Schweden (Kristineberg in Bohuslän).

Tiefe 36—63 m.

1 Art.

2. Gen. *Zygeupolia* C. B. Thompson*).

Taf. XX, Fig. 6. — Taf. XXI, Fig. 7.

Körpor vorn walzenförmig, hinten etwas abgeplattet. Kopf nicht vom Rumpf abgesetzt, pfriemenförmig. Das Schwänzchen ist überaus zart und

*) Thompson, C. B., Preliminary description of *Zygeupolia litoralis*, a new genus and new species of Heteronemertean. In: Zool. Anz. Bd. 23. 1900, p. 151—153.

——, *Zygeupolia litoralis*, a new Heteronemertean. In: Proceed. Ac. nat. sc. Philadelphia. 1901, p. 657—739, tab. 40—43.

borstenförmig. Länge des Körpers 60—120 mm, Breite 1,5—3 mm. Kopf weisslich, der übrige Körper rosenroth, blassgelb oder braun. Rhynchocölom, Darm und Geschlechtsproducte durchschimmernd.

Die Cutis ist reich an Muskelfasern, welche vornehmlich längs verlaufen. Die Cutisdrüsen, von denen Thompson mehrere Arten unterscheidet, sind nicht sehr dicht gestellt. Eine Bindegewebsschicht fehlt. Die Cutis ist nicht gegen den Hautmuskelschlauch abgegrenzt. Im Schwänzchen fehlt oin Cutis vollständig. Die Kopfdrüse fehlt. Es ist eine innere, ahor auf dio hinterste Vorderdarmgegend beschränkte Ringmuskelschicht vorhanden.

Die Rüsselöffnung befindet sich suhterminal. Das Rhynchocölom erstreckt sich fast bis zum After nach hinten. Die Wand des Rüssels haut sich aus nur zwei Muskelschichten auf, indem die innere Längsmuskelschicht unterdrückt ist. Die Muskelfaserkreuze sind vorhandeu. Der Mund liegt ein wenig hiuter dem Gehirn und stellt eiue kleine, rundliche Oeffnung vor. Der Vorderdarm ist verhältnissmässig lang; der Mitteldarm besitzt tiefe und sehr dicht aufeinander folgende Tascheu. Der Enddarm ist kaum ausgebildet Der After liegt dorsal, dort, wo das Schwänzchen heginut.

Das Blutgefässsystem zeigt mehrere Besonderheiten. Die Kopfgefässe sind ungemein fein und bilden keine Kopfschlinge, sondern verästeln sich, um muthmasslich ein gemeinschaftliches Capillarnetz zu hilden. Um die Corehralorgane herum erweitern sich die Seitengefässe, diese Sinnesorgane in sich aufnehmend. Das Rückengefäss gabelt sich im Schwanzende, um alsdann die Analcommissur mit den Seiteugefässen einzugeheu. Aus dieser Commissur entspringt ein einziges, aber ungemein geräumiges Gefäss, welches in das Schwänzchen eindringt und his zu seinem Ende reicht. Dasselbe hesitzt keine deutliche eigene Wandung, soudern wird durch Muskelfasern und Parenchymzellen begreuzt. Es füllt das Schwänzchen vollkommen aus. In der Vorderdarmgegend anastomosiren die Seitengefässe ventral in unregelmässiger Weise und erzeugen auf diese Art eine Umgitterung des Vorderdarms durch Bluträume. Die Nephridialcanäle sind ziemlich kurz und auf die Mitte der Vorderdarmgegend heschränkt. Jedes Nephridium besitzt nur einen von seinem hinteren Ende ahgeheuden Ausführgang.

Das Gehirn ist kräftig entwickelt, und seine Hälfteu sind, wie im Allgemeinen hei deu Lineiden, mehr länglich. Die Cerebralorgane hängen in besondere Ausstülpungen der Seitengefässe hinein und stellen deutlich gesonderte, umfangreiche Anhänge der dorsalen Ganglien vor. Sie lagern hinter den letzteren und sind, mit Ausnahme einer hinteren, zipfelförmigeu Verlängerung, rundlich. Die Cerebralcanäle münden seitlich am Kopfe unvermittelt nach aussen. Es fehlen Kopfspalten, Furchen oder Schlitze. Es sind ein Paar Seitenorgaue vorhanden. Dieselhen hefinden sich unmittelhar vor dem Aufang des Mitteldarms, siud also im Vergleich mit *Carinella* weiter nach hinten verschohen. Ohne Augen.

Getrenntgeschlechtlich.

Nordatlantischer Ocean (Wood's Hole [Massachusetts]). Nordpacifischer Ocean (San Pedro Harbor [Californien]).

Ebbestrand.

1 Art.

3. Gen. *Micrella* Punnett*).

Taf. XXI, Fig. 6.

Körper schlank, hinten abgeplattet. Kopf zugospitzt, dreieckig, undeutlich vom Rumpf abgesetzt. Länge 180 mm, Breite 2—3 mm. Scharlachfarben, nach hinten gelb; Kopf orangefarben, Gehirn roth durchscheinend.

Cutis reich an Längsmuskelfasern, Drüsenzellbündel ziemlich dicht angeordnet, ohne Bindegewebsschicht und daher nicht gegen den Hautmuskelschlauch abgegrenzt. Die Rüsselöffnung liegt subterminal ventral. Das Rhynchocölom reicht bis zur Wurzel des Schwänzchens nach hinten. Es besitzt in der vordersten Vorderdarmgegend jederseits einige wenig tiefe Taschen, welche sehr dünnwandig sind und sich in die Lacunen der Seitengefässe hineingestülpt haben. In dem relativ kurzen Rüssel ist die Ausbildung der inneren Längsmuskelschicht unterdrückt. Mit Muskelfaserkreuzen. Der Mund stellt eine sehr kleine, rundliche Oeffnung vor, welche sich ziemlich dicht hinter dem Gehirn befindet. Der Vorderdarm ist sehr lang. Der Mitteldarm ist durch tiefe und enge gestellte Taschen ausgezeichnet, welche sich bis zum After erhalten. Der After liegt dorsal an der Wurzel des Schwänzchens. Die Kopfgefässe vereinigen sich vor dem Gehirn in einer überaus geräumigen, länglichen Lacune, welche hinten etwas ausgebuchtet ist. In seiner vorderen Hälfte wird der Vorderdarm von den Seitengefässen umgittert, indem diese ein Lacunennetz erzeugen. Die Cerebralorgane hängen in Erweiterungen der Seitengefässe hinein.

Die Nephridien sind verhältnissmässig lang und erstrecken sich durch die ganze vordere Hälfte der Vorderdarmregion. Jeder Canal mündet nur mittels eines Ausführganges nach aussen. Die Nephridialcanäle sind nur in ihrer vorderen Hälfte verzweigt.

Die Gehirnhälften und Cerebralorgane verhalten sich wie bei der voraufgehenden Gattung. Ohne Neurochordzellen und Neurochorde. Es sind Kopfspalten vorhanden, welche aber nicht sehr tief einschneiden. Ohne Frontalorgan, aber mit schwach entwickelter Kopfdrüse. Augen fehlen. Mit Seitenorganen. Letztere liegen etwa in der Mitte zwischen den Excretionsporen und dem Beginn des Mitteldarms. Sie stellen grubenförmige, flache Vertiefungen der Körperwand dar, welche von einem charakteristischen Sinnesepithel ausgekleidet sind. Es ist nur ein Paar vorhanden. Dasselbe liegt genau in den Seitenlinien des Körpers.

Geschlechter getrennt.

*) Vgl. R. C. Punnett op. cit., pag. 448, p. 548, tab. 39.

Küste von England (Plymouth).
Geringe Tiefe.
1 Art.

4. Gen. *Micrura* Ehrenberg*).
Taf. XX, Fig. 4.

Umfasst kleine, weiche und dünne Formen, welche meist stark abgeplattet sind und einen spatelförmig zugeschärften und mit breiter Kante endigenden Kopf besitzen, der nicht vom Rumpf abgesetzt ist. Die Seitenränder treten nicht als Längswülste hervor. Vermögen nicht zu schwimmen, verknäueln sich oder ziehen sich schneckenartig zusammen. Die Micruren sind häufig einfarbig, aber die einzelnen Arten sind sehr verschieden gefärbt. Bei manchen kommt eine Zeichnung hinzu, die aus bunten Längslinien, welche den Rücken zieren, oder auch Querringeln besteht. Der Kopf ist nicht selten durch eine besondere Färbung vom Rumpf unterschieden. Länge 30–200 mm, Breite 1–5 mm.

Die Cutis pflegt reich zu sein an Längsmuskelfasern, dagegen der Bindegewebsschicht zu entbehren und nicht gegen den Hautmuskelschlauch abgegrenzt zu sein. Die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs ist in der Regel nicht stark entwickelt. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt.

Der Mund stellt ein rundliches, kleines Loch vor, welches dicht hinter dem Gehirn gelegen ist. Die Darmtaschen sind im Hinblick auf den beträchtlichen Umfang des axialen Rohres nicht besonders tief zu nennen. Gelegentlich sind colossal entwickelte Munddrüsen (Speicheldrüsen) vorhanden (*M. alaskensis* Coe). Das Rhynchocölom ist in der Regel im Verhältniss zur Länge des Körpers kurz. Der Rüssel ist ungemein dünn (wie ein Zwirnfaden), dagegen sehr lang, nämlich mitunter doppelt so lang als das Thier. Seine Wandung weist die typischen drei Muskelschichten und die beiden Muskelfaserkreuze auf. Die Rüsselöffnung liegt subterminal. Die Kopfgefässe bilden eine Schlinge oder ein Capillarnetz. Der Vorderdarm ist von einem Netz von Blutlacunen umgeben.

Die Nephridien befinden sich in der Vorderdarmregion und verzweigen sich an die Wände der Bluträume. Sie sind mitunter so lang, dass sie sich durch zwei Drittel der Vorderdarmgegend erstrecken. Meistens communicirt jedes Nephridium durch nur einen Canal mit der Aussenwelt, gelegentlich aber mittels einer grossen Anzahl. Von Coe wurden bei *M. verrilli* Coe auf einer Seite 17, auf der anderen 24 gezählt.

Das Gehirn ist stets sehr kräftig entwickelt. Die Gehirnhälften sind schlank; die dorsalen Ganglien mindestens doppelt so umfangreich als die ventralen. Neurochordzellen fehlen. Die Cerebralorgane, welche ebenfalls gut ausgebildet sind, stellen gesonderte hintere Anhänge der dorsalen

*) 1831, No. 34. — 1874, No. 125, p. 196. — 1895, No. 256, p. 645.

Ganglien vor und senken sich (immer?) in die Seitengefässe hinein. Die Kopfspalten sind stark entwickelt, ohne aber ausnahmslos bis auf das Gehirn einzuschneiden. Es sind drei kleine, terminal gelegene Frontalorgane vorhanden. Die Kopfdrüse verhält sich sehr verschieden hinsichtlich ihres Reichthums an Drüsenzellbündeln, erstreckt sich aber nicht über das Gehirn hinaus nach hinten; gelegentlich fehlt sie. Manche Arten sind durch ausserordentlich viele Augen (ca. 100) ausgezeichnet, andere besitzen nur wenige, und einige gar keine.

Getrenntgeschlechtlich.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete.

Tiefe 2—274 m, aber im Allgemeinen in Tiefen von 60 m und mehr.

16 sichere Arten und 4 unsichere Arten.

5. Gen. *Cerebratulus* Renier*).

Taf. I, Fig. 5. — Taf. II, Fig. 1, 7 u. 8. — Taf. IV, Fig. 1. — Taf. V, Fig. 2 u. 6. — Taf. VIII, Fig. 1.

Breite, kräftige Formen von elliptischem Querschnitt. Die Seitenränder des Körpers treten als Längswülste scharf hervor. Der Kopf ist meist lanzettlich oder spatelförmig zugeschärft und mehr oder minder deutlich vom Rumpf abgesetzt. Das hintere Ende verjüngt sich oder endigt häufiger ziemlich breit und abgerundet, unvermittelt in das Schwänzchen übergehend. Die Angehörigen dieser Gattung vermögen sich wohl schraubenförmig aufzurollen, aber nicht zu Klumpen zu verknäueln. Vorzüglich zum Schwimmen befähigt. Mit aalartig schlängelnden Bewegungen durchmessen sie das Wasser. Die Cerebratulen sind im Vergleich mit *Lineus*, *Euborlasia* und *Micrura* wenig contractil. Meist besitzen sie monotone, fahle Farben, öfters ist der Körper gesprenkelt. Niemals ist aber eine Zeichnung (farbige Längsstreifen oder Ringel) vorhanden. Durch dieses Merkmal sind *Cerebratulus*- und *Lineus*-Arten oft auch leicht im conservirten Zustande äusserlich zu unterscheiden.

In der Cutis ist das Bindegewebe in der Regel ansehnlich entwickelt, dagegen ist die sie gegen den Hautmuskelschlauch abgrenzende Bindegewebsschicht (im Gegensatz zu *Lineus*) meist dünn (Taf. III, Fig. 7 u. 15). Die Cutis ist meistens reich an Längsmuskelfibrillen. Der Hautmuskelschlauch ist stets sehr kräftig entwickelt und durch eine starke Diagonalmuskelschicht ausgezeichnet. Auch die dorsoventrale Musculatur ist sehr stark ausgebildet.

Rüsselöffnung subterminal. Das Rhynchocölom erstreckt sich bis in das hintere Körperdrittel. Der Rüssel ist sehr lang und verhältnissmässig dick. Die Mundöffnung befindet sich mehr oder minder dicht hinter dem Gehirn und bildet bei den grösseren Arten einen langen Schlitz, bei den kleineren eine rundliche Oeffnung. Das axiale Rohr des Mitteldarms ist

*) 1804, No. 15, p. 21. — 1895, No. 256, p. 655.

eng, die Darmtaschen hingegen sind sehr tief. Die Kopfgefässe erzeugen eine Schlinge. Der Vorderdarm ist von einem Netz von Blutlacunen umgeben. Die Cerebralorgane hängen in der Regel in Erweiterungen der Seitengefässe hinein.

Die Nephridien verhalten sich verschiedenartig. In der Regel sind sie auf einen kurzen Abschnitt (etwa den dritten Theil) der Vorderdarmgegend beschränkt, mitunter aber sind sie länger und erstrecken sich selbst durch die gesammte Vorderdarmregion. Meistens ist jederseits nur ein Ausführgang vorhanden, aber z. B. bei *C. longiceps* Coe hat Coe jederseits 60 Ausführgänge gezählt.

Das Gehirn ist stets sehr umfangreich. Die dorsalen Ganglien sind von den ventralen sehr deutlich abgesetzt und viel grösser als letztere. Die Gehirnhälften sind in der Regel schlank. Die Seitenstämme weichen allmählich oder mittels einer starken Krümmung auseinander. Mit Neurochordzellen und Neurochorden. Die Cerebralorgane stellen mehr oder minder deutlich gesonderte kugelige Anhänge der hinteren Zipfel der dorsalen Ganglien vor. Die Kopfspalten pflegen tief einzuschneiden und erlangen bei dieser Gattung ihre vollendetste Ausbildung. Es sind drei kleine, terminal gelegene Frontalorgane vorhanden. Die Kopfdrüse ragt nicht über das Gehirn nach hinten hinaus und setzt sich aus sehr feinen Drüsenzellbündeln zusammen; gelegentlich fehlt sie. Ohne Seitenorgane und in der Regel auch ohne Augen.

Getrenntgeschlechtlich. Die Geschlechtssäcke alterniren mit den Darmtaschen.

Wahrscheinlich alle Meeresgebiete.

Tiefe 2—1460 m, oder vielleicht bis 2000 m. Die meisten Arten leben indess zwischen 2—40 m.

63 sichere Arten, von denen eine in 2 Unterarten zerfällt, und 13 unsichere Arten.

6. Gen. *Diplopleura* Stimpson*) (*Langia* Hubrecht**)).

Taf. I, Fig. 10.

Die zugeschärften, sehr dünnen, vielfach gekräuselten und gelappten Seitenränder sind zum Rücken hinauf gekrümmt, so dass eine dorsale tiefe Längsrinne entsteht. Die Seitenränder sind durchscheinend. Kopf oval und etwas zugespitzt oder herzförmig, mehr oder minder scharf vom Rumpf abgesetzt. Hinterende abgekantet und wenig verjüngt, so dass das Schwänzchen einen unvermittelten Anhang bildet. Bei *D. obockiana* Joubin besitzt der Kopf eine mediane dorsale und ventrale Furche. Die Arten dieser Gattung werden 38—300 mm lang und 2—6 mm breit. Farbe blassgelb, gelb, rothgelb oder carminroth. Kopf viel blasser oder beinahe farblos.

*) 1857, No. 90, p. 162.

**) 1879, No. 154, p. 220. — 1890, No. 215, p. 555. — 1895, No. 256, p. 684.

Das Epithel ist besonders niedrig. Die Drüsenzellbündel der Cutis sind in die äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs eingesenkt; Cutis und Hautmuskelschlauch sind also nicht voneinander abgegrenzt. In der Cutis fehlt die Entwickelung von Bindegewebe. Der Hautmuskelschlauch ist sehr kräftig entwickelt. Indess fehlt eine Diagonalmuskelschicht. Die dorsoventrale Musculatur erzeugt in der Mitteldarmgegend ungemein breite, die Darmtaschen trennende Platten.

Die Rüsselöffnung liegt subterminal. Das Rhynchocölom erstreckt sich weit in das hintere Körperende hinein. Der Mund liegt hinter den Cerebralorganen. Das axiale Rohr des Mitteldarms ist sehr eng, die Taschen dagegen sind ungemein tief. Die Cerebralorgane hängen in die Seitengefässe hinein. Der Vorderdarm ist in seinem vorderen Abschnitt von einem Netz von Bultlacunen umgeben. Die Ausführgänge der Nephridialcanäle münden in der Rückenrinne aus.

Gehirn wie bei *Cerebratulus*. Mit Neurochordzellen. Die Seitenstämme liegen an der Rückenfläche des Thierkörpers. Die Cerebralorgane stellen deutlich gesonderte hintere Anschwellungen der dorsalen Ganglien vor. Die Kopfspalten sind stark ausgebildet und schneiden annähernd bis auf das Gehirn ein. Die Kopfdrüse ist äusserst schwach entwickelt. Ohne Augen.

Getrenntgeschlechtlich.

Mittelmeer (Neapel, Banyuls). Rothes Meer (Golf von Aden [Obock]). Nordpacifischer Ocean (Bai von Kogoshima [Japan]). Südpacifischer Ocean (Neuflorida [Salomon-Inseln]).

Tiefe 1—40 m.

3 Arten.

6. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Nemertinen zu anderen Thieren.*)

a. Die Beziehungen zu den Turbellarien.

Eine höchst auffallende gemeinsame Eigenthümlichkeit von Nemertinen und Turbellarien ist der Besitz einer weichen, einer Cuticula entbehrenden Körperdecke. Das lässt diese beiden Wurmgruppen sich im Habitus sehr ähnlich erscheinen, und zweifelsohne begründet sich wesentlich auf diesen Charakter das durch die Kenntniss der inneren Organisation der Nemertinen so wenig beeinflusste Dictum der älteren Zoologen: Die Nemertinen sind Turbellarien.

Uns, die wir bestrebt sind, verwandtschaftliche Beziehungen auf Organisationsverhältnisse zu begründen, die wir am wenigsten direct dem modelnden Einfluss der Existenzbedingungen unterworfen glauben, scheint ein gemeinsamer in der Haut begründeter Charakter von sehr zweifelhaftem Werth.

*) Ueber die historische Entwickelung der systematischen Stellung der Nemertinen vgl. oben, pag. 6—9.

Dieser Anschauung verleiht auch Spengel Ausdruck, indem er in seiner Besprechung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Enteropneusten und Nemertinen sagt*): „Dass ich auf die von M'Intosh in den Vordergrund gestellte Uebereinstimmung in der Histologie, namentlich der Epidermis, der Existenz eines allgemeinen Wimperkleides, dem Reichthum an Schleimzellen und dergl. kein Gewicht zu legen vermag, bedarf keiner näheren Begründung." Diesen Satz möchte ich mit Rücksicht darauf, dass innerhalb grosser und formenreicher Thierstämme wie der Anneliden, Nematoden, Arthropoden, Wirbelthiere eine im Grunde völlige Uebereinstimmung im Bau der Körpordecke herrscht, nicht unterschreiben, sondern, mich jenen Thatsachen beugend, schon jetzt aussprechen, dass ich in der Verschiedenheit der Körperdecke einen der wesentlichsten Unterschiede zwischen Nemertinen und Anneliden sehe.

Die nähere Untersuchung erwies, dass die Haut von Nemertinen und Turbellarien auch im feineren Bau übereinstimmt. Eine weitere Uebereinstimmung zeigen diese beiden Wurmtypen ferner im Bau des ungegliederten Hautmuskelschlauches und vor allem darin, dass die Organe in ein Parenchym gebettet sind, ein Cölom dagegen augenscheinlich im erwachsenen Thiere weder bei Turbellarien, noch bei Nemertinen vorhanden ist; denn als ein solches werden wir schwerlich die Lacune deuten können, welche nach Delage**) das Nervensystem gewisser Rhabdocoelidae umgeben soll, deren Existenz v. Graff***) übrigens in Abrede gestellt und als zufälliges, aus der Beschaffenheit des Parenchyms erklärbares Vorkommniss gekennzeichnet hat.

Durch die eingehenden entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen Lebedinsky's haben wir vor einigen Jahren erfahren, dass indess im Nemertinenembryo ein Cölom entsteht (vgl. oben, pag. 585). Dasselbe existirt aber nur kurze Zeit, indem es sehr bald durch Parenchymzellen ausgefüllt wird. Ich entnehme dem Aufsatze von Lebediusky ferner, dass auch bei den Turbellarien ein Cölem im Embryo vorübergehend erscheint, wie Perejaslawzewa†) nachgewiesen hat. Dieses eigenthümliche Phänomen ist also ein weiterer Beleg für die Annahme nächster Verwandtschaft zwischen Strudelwürmern und Nemertinen. Ausserdem spricht für dieselbe auch in hohem Masse die Art der Entstehung des Mesoderms in den beiden zum Vergleich herangezogenen Ordnungen. Bei den Metanemertinen wird das Mesoderm, wie Lebedinsky schildert, von vier Muttorzellen erzeugt, welche im Blastoderm vor und hinter dem Entodermfelde paarweise gelagert sind, das Entoderm vom Ektoderm ab-

*) J. W. Spengel, Enteropneusten. In: Fauna und Flora des Golfes v. Neapel. V. 18. 1893. p. 743.

**) Y. Delage, Études histologiques sur les planaires rhabdocoeles acoeles. In: Arch zool. exp. V. 4. 1886. p. 144.

***) L. v. Graff, Die Organisation der Turbellaria acoela. Leipzig 1891. p. 21.

†) Perejaslawzewa, Monographie des Turbellaries de la mer noire. In: Schrift. Neuruss. Ges., Odessa. 17. Bd. 1893 (citirt nach J. Lebedinsky).

grenzend (vgl. oben, pag. 331). Die Entstehung des Mesoderms aus vier Mutterzellen findet sich gemäss Lang*) und Perejaslawzewa**) auch bei den Turbellarien (Polycladen*)). Der einzige Unterschied ist, dass diese vier Zellen bei den Turbellarien radial, bei den Nemertinen bilateral angeordnet sind. Die Mesodermstreifen sind bei Turbellarien und Nemertinen ungegliedert.

Das Nervensystem der Turbellarien mit seinem mehr oder minder dem vorderen Körperende genäherten Gehirn und den beiden von ihm nach hinten sich wendenden und auch bei den Polycladen vor anderen an Länge und Dicke prävalirenden Nervenstämmen repräsentirt wesentlich das der Nemertinen. Wer wollte das besonders in Hinsicht auf *Gunda segmentata****) leugnen, wo jene den Seitenstämmen entsprechenden Nervenstämme im hinteren Körperende durch eine Analcommissur und überdies während ihres Verlaufes durch eine Reihe von metameren Nervenringen miteinander verknüpft sind, wo das Gehirn, wie Lang ausführte, in einen oberen und unteren Theil zerfällt und die Hälften beider Theile durch je eine Commissur verknüpft sind, so dass wir vermeinen, das Nemertinengehirn mit seinem oberen und unteren Ganglienpaar und der sie verbindenden oberen und unteren Commissur vor uns zu haben.

Die Aehnlichkeit wird noch durch das periphere Nervensystem verstärkt, wo, wie bei den Nemertinen, überall die Neigung aller Nerven, miteinander reichlich zu anastomosiren, hervortritt, so ein Nervennetz bildend, das den Körper vollständig umgiebt und durchwirkt, wie es uns am auffälligsten bei *Planocera graffi*†) entgegentritt.

Auch was die Lagerung des Gehirns insbesondere zum Darmtractus anbetrifft, stimmen die Nemertinen mit den Turbellarien überein. Das Gehirn liegt, wie wir durch v. Graff††) wissen, bei den Formen, wo der Mund ganz an das vordere Körperende gerückt ist, über dem Schlunde (Rhabdocoelida), sonst (was der häufigere und bei den Polycladen allgemeine Fall) vor demselben. In der Regel zieht aber ein medianer Ast des Darmes über das Gehirn hinweg. Die gleichen Verhältnisse walten bei den Nemertinen ob, wo die präorale Lagerung des Gehirns durch die Proto-, Meso- und Heteronemertinen, die supraösophageale durch die Metanemertinen demonstrirt wird. Bei letzteren können wir sogar die Lagerung des Gehirns unter Ausstülpungen des Mitteldarms constatiren, welchen ich dem Darmtractus der Turbellarien

*) A. Lang, Die Polycladen des Golfes von Neapel. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Monographie 11. 1884.

**) Siehe Anmerkung unter †) auf S. 459.

***) A. Lang, Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Cölenteraten und Hirudineen In: Mitth. Zool. Stat. Neapel. V. 3. 1882.

†) A. Lang, Die Polycladen des Golfes von Neapel. In: Fauna u. Flora des Golfes von Neapel. Monographie 11. 1884

††) L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.

excl. Schlund für homolog halte. Bei verschiedenen Arten nämlich stülpen sich von dem blindsackartigen vorderen Ende des Mittoldarms ein Paar Taschen in die Kopfspitze so weit nach vorn, dass sie das Gehirn überragen. Diese Taschen liegen über den Gehirnganglien.

Besonders lebhaft ist Lebedinsky auf Grund seiner embryologischen Studien dafür eingetreten, das Nervensystem der Nemertinen von dem der Turbellarien abzuleiten. Dieser Autor weist darauf hin, dass das Nervensystem des Nemertinenembryos einen strahligen Bau zeige, indem vom Gehirn sechs Nervenstämme nach verschiedenen Richtungen abgehen. Bei den Turbellarien (Polycladen) seien es deren (gemäss Lang) acht, die ebenfalls radiär vom Gehirn ausstrahlen.

Während bei den Nemertinen aber das Centralnervensystem bald eine dermale, bald eine subdermale, intramusculäre oder parenchymatöse Lagerung einnimmt, ist es bei den Turbellarien immer in das Parenchym eingebettet, eine Eigenthümlichkeit, auf die ich in meinen weiteren Speculationen zurückkommen werde.

Auch die Sinnesorgane der Turbellarien erweisen sich für die Anknüpfung verwandtschaftlicher Beziehungen mit den Nemertinen günstig. Die Augen sind in beiden Wurmgruppen im Princip gleich gebaut, gelagert und angeordnet. Dem schliesst sich auch R. Hesse*) an, welcher jüngst die Augen der niederen Thiere einer vergleichenden Untersuchung unterzog. Er sagt, dass besonders das Auge von *Baseodiscus* (*Eupolia*) dem der Polycladen sehr ähnlich sei, und auch das von *Drepanophorus* ebenfalls den Charakter des Plathelminthenauges zeige. Den Cerebralorganen entsprechende Sinnesapparate scheinen mir gewisse Rhabdocoelida in den Wimpergrübchen zu besitzen.

Die Otolithen, welche zwar nur sehr selten bei den Turbellarien paarweise vorkommen, sind, wie ich aus v. Graff's Monographie der Acölen entnehme, ganz so gebaut, wie bei den Nemertinen, repräsentiren nämlich hier wie dort eine umgewandelte Zelle.

Das Frontalorgan der Turbellarien endlich verhält sich, wie ebenfalls aus v. Graff's neueren Untersuchungen hervorgeht, überraschend genau wie das der Nemertinen.

Delage**) hat das Frontalorgan der Turbellarien, welches von ihm bei einer Acöle (*Convoluta roscoffensis*) entdeckt wurde, dem Proboscidien- und Nemertinenrüssel für homolog erachtet, eine Ansicht, der ich schon früher die eben geäusserte entgegenstellte, und die auch v. Graff's***) Unterstützung erfahren hat.

Obwohl der entwickelungsgeschichtliche Nachweis meines Wissens bisher nicht dafür erbracht wurde, darf man doch wohl annehmen, dass die Sinnesorgane, insbesondere die Wimpergrübchen und das Frontal-

*) op. cit. oben, p. 126.
**) J. Delage, op. cit. oben, p. 459.
***) L. v. Graff, op. cit. oben, p. 459, p. 460.

organ der Turbellarien, den Cerebralorganen und dem Frontalorgan der Nemertinen homolog sind. Dagegen darf man das Centralnervensystem der Turbellarien nicht für allgemein homolog dem der Nemertinen erklären, wenn man sich nicht über die Untersuchungen von Metschnikoff*), Iijima**) und Hallez***) hinwegsetzen und nur denen Lang's†), Kowalewsky's††), Selenka's†††) und Goette's§) Rechnung tragen will. Jene konnten nämlich im Gegensatz zu letzteren, welche das Nervensystem aus Verdickungen des Ektoderms hervorgehen sahen, keinerlei Zusammenhang seiner Anlagen mit dem Ektoderm entdecken und führen dieselben auf das Mesoderm zurück. Ich bin überzeugt, dass zwischen den verschiedenen Resultaten eine Brücke mit der Zeit sich bauen wird, deren Anlage ich übrigens schon durch gewisse Beobachtungen von Hallez für gegeben halte.

Endlich sei noch eines Unterschiedes im Nervensystem der beiden von uns verglichenen Wurmgruppen gedacht, welcher, obwohl er seine Histologie betrifft, mir doch im Hinblick auf die Annoliden nicht ganz unwichtig erscheint, nämlich des Mangels der Neurochordzellen und Neurocborde bei den Turbellarien.

Dehnen wir unseren Vergleich nunmehr auf die im Dienste der Ernährung stehenden Organe aus, so lässt sich zwar demselben aus einer Reihe von gemeinsamen Verhältnissen eine gesunde und ziemlich breite Basis geben, indessen muss die Speculation einen weiteren Spielraum als bisher fordern. Das gilt in erster Linie für den Verdauungsapparat. Der Darmtractus, zum wenigsten derjenige der Polycladen, zerfällt wie bei den Nemertinen in einen entodermalen und ektodermalen Abschnitt. Letzterer ist der Pharyngealapparat, ersterer der eigentliche verzweigte Darm. Es würde jener also mit dem Vorderdarm, dieser mit dem Hinterdarm der Nemertinen zu homologisiren sein. Nun ist aber zu bedenken, dass der Vorderdarm der Nemertinen ein einfaches epitheliales Rohr, der Pharyngealapparat dagegen eine vergleichsweise complicirte Bildung darstellt, vor allem was seinen histologischen Bau anbetrifft. Er besteht bekanntlich aus der Pharyngealtasche und dem Pharynx. Letzteres ist ein schlauchförmiger Rüssel, welcher hinten in der Pharyngealtasche angeheftet ist. Es ergiebt sich ohne weiteres, dass wir in

*) E. Motschnikoff, Die Embryologie von Planaria polychroa. In: Z. wiss. Zool. V. 38. 1883

**) I. Iijima, Untersuchungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Süsswasserdendrocölen (Tricladen). Ebenda. V. 40. 1884.

***) P. Hallez, Embryogénie des Dendrocoeles d'eau douce. In: Mém. Soc. Sc. Lille (4). V. 16. 1887.

†) op. cit., oben p. 460.

††) Kowalowsky, in: Motschnikoff, Studien über die Entwickelung der Echinodermen etc. in: Mém. de l'Acad. d. sc. St. Pétersbourg. V. 14. 1870, p. 55.

†††) E. Selenka, Zoologische Studien. II. Leipzig 1881. p. 16.

§) A. Goette, Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte der Würmer. Entwickelungsgeschichte v. Stylochopsis pilidium. Leipzig 1882.

dem Pharynx ein Zuviel haben, denn nur seine Tasche, die, nachdem wir den Pharynx exstirpirt haben, direct mit dem Darm communicirt, entspricht dem Nemertinenvorderdarm. Ueberdies geht der Pharynx erst aus einer Ausstülpung der die Pharyngealtasche bildenden Einstülpung, welche mit einer Wucherung des Mesoderms verschmilzt, hervor.

Kann für den Pharynx eine Bildung in der Nemertinenorganisation zum Vergleich herangezogen werden? Ich meine den Rüssel und erachte ihn sogar für ein dem Pharynx homologes Organ.

Meine Ansicht stützt sich auf die folgenden Thatsachen.

1) Bei gewissen Nemertinen (den meisten Metanemertinen) stehen Rüssel und Vorderdarm in einem derartigen Zusammenhange, dass ersterer eine in besonderer Scheide eingeschlossene Ausstülpung des letzteren darstellt. Am evidentesten tritt das bei *Malacobdella* hervor.

2) Der Nemertinenrüssel entsteht stets aus einer Ektodermeinstülpung, die mit einem diese umgebenden Mesodermwulste verschmilzt. Mit der Anlage des Rüssels verbindet sich bei den Metanemertinen sehr bald die des secundären (definitiven) Stomodäums (Fig. LIV, pag. 382).

3) Die Wand des Pharynx zeigt im Wesentlichen denselben histologischen Aufbau wie die des Rüssels.

Denken wir den Pharynx nicht in den Vorderdarm gestülpt, sondern über oder vor der Anlage des Vorderdarms in das Parenchym gewachsen und dann einen Spalt im Mesoderm des so verschobenen Pharynx entstanden, dieses in zwei Blätter theilend, so bekommen wir den Pharynx in einer vor oder über dem Vorderdarm befindlichen Höhle mit mesodermaler Wandung zu liegen, welche dem Rhynchocölom homolog sein würde, der Pharynx selber aber verhielte sich vollständig wie der Nemertinenrüssel.

Dieser von mir bereits 1895 (No. 256)*) ausgesprochenen Anschauung ist Lebedinsky inzwischen entgegengetreten. Nach ihm haben sich der Rüssel der Nemertinen und der Schlund der Turbellarien aus Einstülpungen entwickelt, welche einander als homolog zu erachten sind. Der Rüssel soll aber nicht dem Pharynx, sondern der dorsalen Hälfte der embryonalen Pharyngealtasche homolog sein, während die ventrale Hälfte dieser Tasche dem secundären Stomodäum entsprechen soll.

Der eigentliche Darm der Turbellarien, welcher, wie bereits ausgesprochen wurde, dem Mitteldarm der Nemertinen homolog ist, erweist sich, wenn wir den der Dendrocölen ins Auge fassen und speciell an *Gunda segmentata* denken, auch in seinem Bau dem der Nemertinen ähnlich, bis auf den Mangel des Afters.

Einer der allerbedeutsamsten Stützpunkte für den Vergleich zwischen Turbellarien und Nemertinen bietet ohne Frage der im Wesentlichen gleiche Bau und die wahrscheinlich homologe Entstehungsweise der

*) Vgl. ferner O. Bürger, Die Verwandtschaftsbeziehungen der Nemertinen. In: Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1895. p. 32—55.

Excretionsgefässe beider Wurmgruppen. Hier wie dort haben wir feine, wimpernde, mit der Aussenwelt communicirende, reich verzweigte Canäle vor uns, deren innere Enden blind geschlossen sind und eine Wimperflamme enthalten Bei den Turbellarien sind die Enden in das Parenchym eingebettet, bei den Nemertinen bohren sie sich vielfach in die Wand der Blutgefässe ein, ohne sie jedoch je zu durchbrechen oder sich gar in die Gefässe zu öffnen. Man wird mir hier den Einwurf machen, dass die Excretionsgefässe bei den Turbellarien, wie das ganz klar Lang*) ausgesprochen hat, intracellulär sind, mit anderen Worten durchbohrte Zellen darstellen, bei den Nemertinen die Wandung der Excretionsgefässe nach meiner Aussage**), die ich ganz und gar aufrecht erhalte, aus einem Epithel besteht, das dem des Darmes bis auf den Mangel an Drüsenzellen nicht unähnlich ist. Ich selbst habe auf diesen Unterschied im Bau des Excretionsgefässes der Nemertinen und der gesammten Plathelminthen, wie man, gestützt auf die Untersuchungen von Fraipont, Pintner, Francotte und Iijima sagen darf, früher viel Gewicht gelegt, bin aber heute, nachdem ich das Excretionsgefässsystem gewisser Metanemertinen genauer studirt habe, der Meinung, dass sich im Wesentlichen die Excretionsgefässe der beiden ins Auge gefassten Wurmgruppen auch im Bau ihrer Wand gleich verhalten, die Canäle nämlich auch bei den Turbellarien und überhaupt den Plathelminthen ein Epithel haben und nicht durchbohrte Zellenreihen sind. Je länger nämlich die Excretionscanäle bei den Nemertinen werden, je mehr rückt das für ihren Bau vorhandene, durch die Ektodermeinstülpung gegebene Zellenmaterial auseinander. Die einzelnen Elemente werden platt und ausserordentlich lang, und so kommt es, dass wir auf Querschnitten durch sie Bilder bekommen wie bei den Turbellarien und sie ähnlich wie bei diesen deuten würden — was übrigens auch von Dendy***) geschehen ist —, wenn wir uns nicht an vielen anderen Objecten zuvor über ihren wahren Bau orientirt und ihre Entwickelung studirt hätten. Stellt man sich vor, dass der bei manchen Nemertinen (z. B. *Eunemertes gracilis*, *Nemertopsis peronea*) angedeutete Entwickelungsprocess bei den Turbellarien in noch ausgedehnterem Masse stattfand, und ist man wie ich im Anschluss an Lang's†) Befunde an Embryonen von *Discocelis tigrina* geneigt, die Excretionsgefässe auch der Turbellarien aus zwei Einstülpungen des Ektoderms herzuleiten, so wird man mit der Proclamation einer Homologie der Excretionsgefässe von Nemertinen und Turbellarien einverstanden sein.

Nach den Ergebnissen, zu welchen der Vergleich zwischen Turbellarien und Nemertinen hinsichtlich der Körperwand, der Gewebsfüllung

*) A. Lang, Polycladen, op. cit. oben, p. 460, p. 166.
**) (No. 222.)
***) A. Dendy, On an Australian Land Nemertine. In: Proc. R. Melbourne 1892.
†) A. Lang, Polycladen, op. cit. oben, p. 460.

des Körpers, des Nervensystems und der Sinnesorgane, sowie auch des Darmes und Excretionsgefässsystems geführt hat, wird man angesichts der Thatsache, dass sich bei den Nemertinen ein After entwickelte und ein Blutgefässsystem auftrat, das seiner Entwickelung nach als eine Canalisirung des Parenchyms aufzufassen ist, geneigt sein, die Nemertinen für höher entwickelte Turbellarien zu halten. Indessen wird man durch den höchst complicirten Geschlechtsapparat aller Turbellarien, dessen hervorstechendste Eigenthümlichkeit darin besteht, dass die Geschlechtssäcke gemeinsame Ausführgänge besitzen, sofort zu der Einschränkung gedrängt, dass als Nemertinenahnen nicht Typen wie die jetzt lebenden Turbellarien anzusehen sind. Als solche müssen Turbellarien gelten, welche einen ganz ähnlichen Geschlechtsapparat besitzen, wie er allgemein für die Nemertinen charakteristisch ist. Dass solche existirten und die Vorläufer der heute lebenden Strudelwürmer waren, erscheint mir darum sehr wahrscheinlich, weil wir mehrfach im Thierreich, z. B. besonders klar bei den Hirudineen, davon überzeugt worden sind, dass sich ein Geschlechtsapparat, welcher im Wesentlichen dem der Nemertinen entspricht, erst nachträglich in einen turbellarienähnlichen umgewandelt hat.

Was die jetzt lebenden Turbellarien, beziehungsweise die uns bisher bekannten anbetrifft, so bin ich nicht geneigt, von irgend welchen anzunehmen, dass es ursprüngliche seien, denn bei keiner derselben hat das Centralnervensystem eine epitheliale Lage bewahrt, die, wie wir bei Nemertinen und Anneliden so überzeugend erkennen, mit der einfachsten Organisation Hand in Hand geht.

Die Entwickelungsgeschichte bringt die Turbellarien den Nemertinen im Allgemeinen nicht viel näher. Auf die Aehnlichkeit, welche die Entstehung des Mesoderms zeigt, wurde bereits hingewiesen. Die Gegensätze, welche in der Eifurchung und Gastrulation herrschen, mag man in der Art, wie von Goette*) geschehen, überbrücken, in dem *Stylochopsis pilidium* mit demselben Forscher eine dem Pilidium nahe verwandte Larvenform und ein Verbindungsglied zwischen Pilidium und Müller'scher Larve sehen, aber es wird, meine ich, nicht möglich sein, den Unterschied auszugleichen, welcher in der Entstehung des Centralnervensystems bei den ins Auge gefassten Wurmgruppen besteht. Ich denke nicht daran, dass es bei gewissen Turbellarien mesodermalen Ursprungs sein soll, bin vielmehr mit Kowalewsky, Lang und Goette von seiner ektodermalen Genese überzeugt, sondern daran, dass es bei den Turbellarien, soviel wir wissen, aus einer einzigen Anlage hervorgeht, der des Gehirns, aus welcher die Seitennerven wie die übrigen Nerven hervorwachsen, bei den Nemertinen aber, wie ich mich beim Pilidium überzeugte und was von Lebedinsky für die Meta-

*) Goette, A., Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 1 u. 2. Leipzig 1882 u. 1884.

nemertinen bestätigt wurde, doppelten Ursprungs ist, indem das Gehirn in den Kopf-, die Seitenstämme in den Rumpfscheiben sich anlegen.

Das ist eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten, welche die Nemertinen mit den Anneliden gemeinsam haben. Sie fordert uns auf, weiteren Beziehungen zwischen Nemertinen und Anneliden nachzuspüren.

b. Die Beziehungen zu den Anneliden.

B. Hatschek schreibt in seinem ideenreichen Lehrbuche der Zoologie*), dass in der Metamerie, dem Besitz des Blutgefässsystems und der Schichtung des Körpers bei den Nemertinen eine so grosse Annäherung zu den Anneliden gegeben sei, dass zu einer vollständigen Uebereinstimmung nur noch in gleicher Weise ausgebildete Cölomhöhlen und Metanephridien fehlen. Er fügt indessen sofort hinzu, dass die Entwickelungsgeschichte noch beweisen muss, inwieweit diese Uebereinstimmung auf Homologie beruht. An einer anderen Stelle beantwortet er die Frage, welche Bildungen der Nemertinen etwa dem Peritoneum und der Leibeshöhle der Anneliden entsprechen möchten, dahin, dass nach seiner Ansicht die Geschlechtssäcke mit ihrem Epithel Cölom und Peritoneum zu vergleichen seien.

Von einer Homologie der Metamerie der Anneliden und Nemertinen kann nach meiner Ansicht nicht die Rede sein. Die Metamerie der Anneliden ist zurückzuführen auf eine Gliederung der gesammten Musculatur, welche wahrscheinlich mit der Erwerbung einer Cuticula eingetreten sein wird, um die Beweglichkeit zu erhalten, und welche, obwohl selbst veranlasst durch die Entwickelung einer schützenden Decke, nachträglich doch auch die Gliederung dieser im Gefolge hatte. Die Metamerie macht sich bekanntlich schon im Keimstreifen vor der Differenzirung und Anlage der Organe und Gewebe geltend, und es ist sicher, dass die Myomerie, als welche wir die Metamerie der Anneliden kurz charakterisiren können, erst die Gliederung der Organe, z. B. des Darmtractus, veranlasst.

Bei den Nemertinen hingegen hat die Metamerie mit der Musculatur, mit Ausnahme der derseventralen, nichts zu schaffen und tritt erst sehr spät, nämlich erst nach der Anlage der Organe, auf. Es ist nun aus der Lagerung der Darm- und Rhynchocölomtaschen, sowie der Blutgefässschlingen, welche stets die gleiche, nämlich septale ist, zu schliessen, dass die Gliederung der drei genannten Organsysteme auf passivem Wege erfolgte. Die Veranlassung können, wenn nicht die derseventrale Musculatur, nur die Geschlechtssäcke gegeben haben. Das letztere halte ich darum nicht für unmöglich, weil im Schwänzchen der Lineiden der Darm eine sehr tiefe Taschenbildung erfahren hat, indess nur Geschlechtssäcke vorhanden sind, die regelmässig mit den Darmtaschen alterniren, dagegen

*) Jena 1891. 3. Lief. p. 389.

dorsoventrale Muskelzüge vollständig fehlen. Anderentheils kann nicht geleugnet worden, dass die starke Entwickelung der dorsoventralen Musculatur sonst immer mit der Entwickelung tiefer Darmtaschen zusammenfällt. Wie dem aber auch sei — genauere Beobachtungen fehlen über die Entstehung der Metamerie im Nemertinenkörper — als sicher erscheint es, dass die Metamerie hier in letzter Instanz anderen Ursachen entsprang als bei den Anneliden und vielleicht ähnlichen wie bei *Gunda segmentata*, deren ausgezeichnet metamerer Bau den der Nemertinen in verschiedener Hinsicht noch übertrifft.*)

Mit viel besseren Gründen wird man eine Homologie des Blutgefässsystems der Anneliden und Nemertinen und der Geschlechtssäcke der Nemertinen und des Cöloms der Anneliden vertreten können. In beiden Wurmgruppen nehmen die Blutgefässe als Spalten des Mesoderms, deren Zusammenhang mit Resten der Furchungshöhle vielfach beobachtet wurde, ihren Ursprung. Indess fällt diese Uebereinstimmung in Hinblick auf die im Allgemeinen so überaus gleichartige Entstehung der Blutgefässe im Thierreich überhaupt nicht schwer ins Gewicht.

Ich bin überzeugt, dass ein unbefangener Beobachter, der die leeren Geschlechtssäcke eines *Drepanophorus* oder *Cerebratulus* sieht, welche sich zwischen den Darmtaschen einerseits bis zum axialen Rohr des Darmes, andererseits bis zur Körperwand ausdehnen, und bei ihnen vergebens nach einem Ausführgang sucht, sie dagegen überall von einem gleichmässig niedrigen Epithel ausgekleidet findet, keinen Einspruch gegen ihre Deutung als Cölomsäcke erheben wird. Was steht denn überhaupt dieser Deutung entgegen, weshalb reden wir nicht bei den Nemertinen von Cölomsäcken, in welchen die Geschlechtsproducte entstehen, zumal doch gewisse der in Frage kommenden Säcke — es sind die im Appendix der Micruren gelegenen — niemals Geschlechtsproducte hervorbringen, sondern immer steril bleiben? Haben wir etwa im Nemertinenkörper eine andere dem Cölom vergleichbare Bildung? In der That, das ist der Fall!

Als eine solche ist, und auch von mir selbst, das Rhynchocölom betrachtet worden, dessen Bau, Inhalt und Anlage aber auch genugsam dazu verlockt. Besitzt es doch bei *Drepanophorus* weite metamere Taschen, erweist es sich doch stets von einem Epithel ausgekleidet, von einer amöboide Zellkörper enthaltenden Flüssigkeit erfüllt und aus einem im Mesoderm auftretenden Spaltungsprocess entstanden! Indessen, ich gebe Hatschek völlig Recht, da das Rhynchocölom sich thatsächlich, wie Hatschek vermuthete, mit dem Rüssol zusammen und in unmittelbarster Abhängigkeit von ihm entwickelte, ist es auch phylogenetisch mit dem Rüssel gemeinschaftlich entstanden zu denken. Somit kommt es für den Vergleich mit dem Annelidencölom nicht in Betracht, und

*) Vgl. Lang, A., Beiträge zu einer Trophocöltheorie, pag. 68—77. In: Jenaische Zeitschr. Naturwiss. Bd. 38. 1903, p. 1—376, tab. 1—6.

es bleiben nur die Geschlechtssäcke als eventuelle Homologa desselben übrig. Betreffs dieser habe ich nun noch zu antworten, dass ich ihre consequente Deutung als Geschlechtssäcke und nicht als Cölome auf das Conto ihrer Entstehung bei den niederen Nemertinen setze. Bei diesen, z. B. den Carinellen, entstehen die Geschlechtssäcke erst mit den Geschlechtsproducten, welche aus Parenchymzellen hervorgehen. Indess, meine ich, darf uns diese Erkenntniss nicht hindern, in ihnen dem Cölom der Anneliden vergleichbare Bildungen zu sehen, weil es bei diesen das Cölomepithel ist, welches die Geschlechtsproducte hervorbringt oder doch mit ihrer Entstehung immer zu irgend einer Zeit im nachweisbaren, ich möchte sagen mütterlichen Verhältnisse stand. Ja, ich möchte noch weiter gehen und der Ansicht Ausdruck geben, dass das Cölom allgemein ursprünglich durch Geschlechtssäcke, welche mit den Geschlechtsproducten (secundär) sich entwickelten, repräsentirt wurde, ihr Auftreten vor den Geschlechtsproducten und deren nachträgliche Erzeugung durch ihre Epithelien ein zweites Stadium ihrer phylogenetischen Entwickelung darstellt, und dort, wo sie Geschlechtsorgane, d. h. wiederum besondere Höhlen zur Production von Geschlechtsproducten, erzeugen, wie bei den Hirudineen, ein drittes Stadium erreichten. Die beiden ersten hat das Cölom bereits bei den Nemertinen durchgemacht.*)

Dagegen lässt sich mit den Metanephridien der Anneliden nichts bei den Nemertinen vergleichen, und was noch schwerer ins Gewicht fällt, die Nephridien der Nemertinen sind auch nicht den Urnieren der Anneliden homolog, denn diese entstehen bekanntlich, indem Zellen, welche dem Keimstreifen angehören, durch Sprossung Zellenreihen erzeugen, die sich aushöhlen, jene stellen Einstülpungen des primären Ektoderms dar.

Meines Erachtens lassen diese betreffs der Nephridien obwaltenden Differenzen, zu denen nun noch diejenigen kommen, welche ein Vergleich der ersten Anlage von Annelid und Nemertine ergiebt, unsere Speculationen zu einem für die Verwandtschaftsbeziehungen der beiden discutirten Wurmtypen günstigen Resultate nicht kommen, obgleich wir noch eine Stütze im Bau und der Entwickelung des Centralnervensystems beider finden.

Wie schon früher hervorgehoben wurde, ergaben meine Untersuchungen am Pilidium, dass das Centralnervensystem aus je zwei gesonderten Anlagen hervorgeht, indem die dorsalen Ganglien aus den Kopfscheiben, die ventralen Ganglien nebst den Seitenstämmen hingegen aus den Rumpfscheiben ihren Ursprung nehmen. Man wird demgemäss also ganz allgemein von einer Homologie der dorsalen Ganglien und dem Oberschlundganglion, der ventralen Ganglien nebst Seitenstämmen und dem Unterschlundganglion nebst Bauchmark der Nemertinen und Anneliden reden dürfen. Dazu kommt, dass die Seitenstämme, von denen man

*) Vergl. Lang, A., op. cit., p. 467, p. 155—164. Ferner Ziegler, E. H., Ueber den derzeitigen Stand der Cölomfrage. In: Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1898, p. 14—78.

jedon einer Bauchmarksbälfte gleicbsetzen müsste, bei gewissen Metanemertinen (*Drepanophorus*) ja ganz ersichtlich darauf und daran sind, sich miteinander in der Medianebene des Tbierkörpers zu vereinigen. Schliesslich ist noch daran zu erinnern, dass auch die Seitenstämme mancher Nemertineugattungen (*Cerebratulus*, *Langia*, *Drepanophorus*) Neurochordzellen und Neurochorde enthalten.

Endlich würde sich noch eine Homologie der Cerebralorgane der Nemertinen und der am Kopflappen der Anneliden*) gelegenen Wimperorgane, sowie der als Seitenorgane in beiden Wurmtypen beschriebenen Sinnesapparate vertheidigen lassen, und ohne weiteres ist der Darmtractus der Nemertinen dem der Anneliden homolog zu erklären, da den Ein- und Ausgang des mittleren entodermalen Rohres Ektodermeinstülpungen gebildet haben, die freilich bei den Nemertinen, was den Ausgang anbotrifft, kaum mehr als den After erzeugten.

Selbst für den Rüssel der Nemertinen wird man sich bei den Anneliden ein Homologon im Pharyngealapparat deuten können, freilich nicbt unwesentlicb dadurch bebindert sein, dass letzterer ventral, ersterer dorsal zum Darm gelegen ist.

Wie ich scbon andeutete, finden die Speculationen, welche eine nabe Verwandtschaft zwischen Nemertinen und Anneliden begründen wollen, wiederum nicht die nöthige Stütze in der Entwickelungsgeschichte, ja dieselben werden in wesentlicben Punkten noch mehr als bei den Turbellarien durch eine Berücksichtigung der Ontogenie erschüttert.

Vor allen Dingen scheint mir darin ein durchgreifender Unterschied in der Anneliden- und Nemertinenentwickelung zu liegen, dass dieselbe bei den Anneliden durch die Anlage eines Keimstreifens complicirt wird und in Hinblick darauf, dass bei ihnen Organsysteme erst in diesem ihren Ursprung nehmen, die bei den Nemertinen direct von der Larvenhaut sich ableiten, geradezu als eine indirecte bezeicbnet werden muss. Auch die Trocbophora und das Pilidium überbrücken die Kluft nicbt, denn jene sehen wir sich in ein Annelid umwandeln, indem dieses ausser dem Darm der Larve sich deren Haut zu eigen macbt, die Scheitelplatte in sein Gebirn berübernimmt, die larvalen Sinnesorgane behält und die Larve zum Wurm auswächst, dieses hingegen ist man und war man versucht, nur für die Amme der jungen Nemertine zu halten. Fürwahr ein verzeihlicher Irrthum! Nimmt doch die Nemertine nur den Darm des Pilidiums, eine Anzahl Einstülpungen der Larvenbaut und einige Zellen der Larvengallerte mit! Entschlüpft sie doch dem Pilidium, dieses in seiner Gestalt unverändert lassend, also auch von seiner Scbeitelplatte nichts behaltend! Von einem Auswachsen des Pilidiums zur Nemertine kann keine Rede sein, und die der Nemertine eigenen Sinnesorgane sind

*) Eisig, H., Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel etc. in: Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel. Monogr. 16. 1887.

alle erst in ihr entstanden, nachdem sie längst sich des Pilidiums entledigt hat.

Alles in allem wird man meiner Ansicht nach nur zu dem Ergebniss kommen, dass sich die Nemertinen in einer den Anneliden verwandten Richtung entwickelt haben, dass sie gewissermassen Turbellarien darstellen, welche im Laufe der Zeit einige Züge des Annelidencharakters copirten.

c. Die Beziehungen zu den Cölenteraten, Arthropoden, Mollusken, Enteropneusten und Vertebraten.

In dieser Erweiterung der Speculationen über die Verwandtschaft der Nemertinen folge ich nicht einem eigenen Impuls, sondern trage lediglich Ansichten oder gar nur ziemlich nackten Behauptungen Rechnung, welche vornehmlich von Haller, M'Intesh, Hubrecht und Haeckel herrühren. Haller nämlich kommt in seiner Abhandlung über die Textur des Centralnervensystems höherer Würmer*), in der auch die Nemertinen Berücksichtigung fanden, zu dem Schlusse, dass die Nemertinen „sehr alte Stammformen darstellen, von denen einerseits die Mollusken, andererseits die Anneliden, Hirudineen und Arthropoden, sowie die Wirbelthiere ableithar sein werden".

Während Nemertinen wie *Drepanophorus* und *Oerstedia*, deren Nervenmarkstämme ventralwärts näher gerückt sind (was übrigens bei letzterer nicht der Fall ist), den Autor an Anneliden und Arthropoden erinnern, führen ihn die dorsalwärts gerückten Nervenmarkstämme von *Langia* zu jenen Thieren, welche ein Rückenmark besitzen. Nun sind zwar bei *Langia* die Seitenränder einander genähert, indem sie nach oben wie eine Krempe umgeklappt sind, aber die Seitenstämme liegen noch in derselben Lage wie bei *Cerebratulus:* das lehrt ein beliebiger Querschnitt durch eine *L. formosa*. Anlass zur Speculation geben Haller auch die Cerebralorgane (Seitenorgane), welche er nach dem Beispiele Dewoletzky's mit den Kopfgruben der Archianneliden vergleicht und dem von den Gebrüdern Sarasin bei *Helix waltoni* entdeckten larvalen gruhenartigen Organpaar, den Cerebraltuben, nahe zu bringen sucht. Das sind also Haller's Stützen für seine Ansicht, welche nicht einmal in richtigen Voraussetzungen wurzeln. Sind seine Ansichten trotzdem mehr zu befestigen? Betreffs der Arthropoden liesse sich wohl der ebenfalls doppelte Ursprung des Gehirns, betreffs der Mollusken die paarigen vom Gehirn ausgehenden Nervenstränge, welche auch wohl Haller zu seiner Speculation angereizt haben, sowie ihre weiche Haut anführen. Ausserdem könnte man noch ins Feld führen, dass Nemertinen, Arthropoden und Mollusken ein Blutgefässsystem und einen aus 3 Abschnitten sich zusammensetzenden Darm besitzen.

*) In: Arb. zool. Inst. Wien. V. 8. 1889.

Nicht viel aussichtsvoller ist meiner Ansicht nach die von Hubrecht (1887, No. 204) verfochtene Hypothese der Verwandtschaft zwischen Nemertinen und Wirbeltieren. Was sollen da für heterogene Gebilde homolog sein, was sollen sich da für Umbildungen im Nemertinenkörper vollzogen haben, bis er den Wirbelthierkörper repräsentirte! Der Nemertinenrüssel entspricht der Hypophyse, das Rhynchocölom der Chorda. Da nun das Rückenmark nicht wohl aus den vereinigten Seitenstämmen ableitbar ist, da diese die unverkennbare Tendenz haben, unter dem Darm zusammenzutreffen, so lässt Hubrecht jene mächtigen Centralorgane nebst dem Gehirn zur Bedeutung des sympathischen Nervensystems herabsinken, welches die Nemertinen übrigens in den Schlundnerven bereits allgemein besitzen, und den Rückennerven, der oben als dünner Strang charakterisirt wurde, und der in der Hauptsache durch Verflechtung der Zweige der Seitenstämme zustande kommt, nicht allein zum Rückenmark werden, sondern sein vorderes Ende zum Gehirn anschwellen. Gewisse, namentlich histologische Eigenthümlichkeiten der Nemertinen lassen Hubrecht diese auch mit den Cölenteraten vergleichen. Auf die Verwandtschaft der Nemertinen mit den Cölenteraten sollen hinweisen die Nesselzellen im Rüsselepithel, die Nervenschichten der Körperwand und ihr feinerer Bau, das Vorhandensein ektodermaler Muskelfibrillen und die Art der Mesodermentstehung.

Allgemeiner ist der Standpunkt Haeckel's*), welcher den Nemertinen nur darum eine Bedeutung in der Ahnenreihe der Vertebraten beimisst, weil sie die niedersten aller blutführenden Thiere sind. Er ist der Meinung, dass das Rückengefäss der Nemertinen sowohl dem der Articulaten als auch der Aorta der Wirbelthiere zu vergleichen sei.

Die Verwandtschaftsbeziehungen der Nemertinen zu den Enteropneusten, welche besonders M'Intosh**) vertheidigt hat, sind letzthin von Spengel***) ausführlich discutirt worden. Er kommt in seiner im Wesentlichen ablehnenden Kritik, der ich völlig beistimme, zu dem Resultate, dass eine Uebereinstimmung ausser in der Beschaffenheit der Körperdecke, auf die Spengel, wie ich bereits oben darlegte, keinen Werth legt, nur noch in dem Besitze eines dorsal gelegenen Blutgefässstammes bestehe, dagegen eine gewisse Aussicht, eine Verwandtschaft zwischen Enteropneusten und Nemertinen noch ein Vergleich der Larven, der Tornaria und des Pilidiums, biete. Diesem Vergleiche kommt die merkwürdige als *Pilidium recurvatum* von Fewkes†) beschriebene Nemertinenlarve entgegen, bei welcher sich ein postoraler Körperabschnitt

*) Haeckel, E., Anthropogenie. Leipzig 1891.

**) M'Intosh, W. C., Amonograph of the British Annelids. Part I: The Nemerteans. Ray Society London 1873—1874.

***) Spengel, op. cit. oben, p. 459.

†) Fewkes, W., On the development of certain worm larvae. In: Bull. Mus. Harvard Coll. V. 11. 1883.

und ein postoraler Wimperkranz entwickelt hat, dagegen ein der Wimperschnur des Pilidiums entsprechender Wimperkranz fehlt.

Das Ergebniss der vorliegenden Betrachtung kommt auf eine Anerkennung der Auffassung der älteren Forscher von der Nemertinennatur hinaus, denn es gipfelt in dem Satze, dass nur von einer Verwandtschaft der Nemertinen mit den Turbellarien die Rede sein kann.

Die Nemertinen stammen sicher nicht von solchen Turbellarien ab, wie sie heute leben, aber es werden Turbellarien und Nemertinen einen gemeinsamen Wurzelstamm besitzen, von dem sich die Nemertinen abzweigten, ehe der einfache in den Nemertinen erhaltene Geschlechtsapparat die für die Turbellarien typischen Complicationen erfahren hatte.

7. Die Stammesentwickelung und gegenseitige Verwandtschaft der Nemertinen.

Bei der Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen unter sich wurde von mir (1895, No. 256) der grösste Werth auf die Lagerung des Centralnervensystems, insbesondere der Seitestämmen, gelegt.

Das Centralnervensystem besitzt eine sehr verschiedene Lagerung. Es liegt sowohl in der Haut, als auch im Hautmuskelschlauch und im Leibesparenchym. Wir kennen bisher Nemertinen, bei welchen die Seitenstämme im Epithel sich befinden (*Procarinina* und *Carinina*), zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch eingeschlossen sind (*Tubulanus*, *Callinera*, *Carinesta* und *Hubrechtia*), in der Ringfibrillenschicht des Hautmuskelschlauches eingebettet verlaufen (*Carinoma* in der vorderen Region des Vorderdarmes), in der Längsfibrillenschicht derselben eingeschlossen sind (*Carinoma* in der hinteren Region des Vorderdarmes und Mittel- und Enddarmregion, ferner *Cephalothrix*), und endlich solche, bei denen die Seitenstämme im Leibesparenchym seitlich (z. B. *Eunemertes*, *Amphiporus*, *Tetrastemma*) oder ventral näher aneinander gerückt nach hinten ziehen (*Drepanophorus*). Was die Lage des Gehirns anbetrifft, so lässt sich wohl seine Lagerung im Epithel, unter der Grundschicht, inmitten und innerhalb des Hautmuskelschlauches stets constatiren, nicht immer aber beurtheilen, in welcher Schicht des Hautmuskelschlauches es liegt, da die Schichten des Hautmuskelschlauches in der Kopfspitze undeutlich oder überhaupt nicht hervortreten.

Das Centralnervensystem der Nemertinen entwickelt sich aus dem Ektoderm. Wir dürfen also sagen, es hat seine ursprüngliche Lagerung dort bewahrt, wo wir es im Epithel finden, dort sich am meisten aus ihr entfernt, wo es im Leibesparenchym liegt.

Wer vermöchte sich nun im Hinblick auf die Lage, welche das Gehirn und die Seitenstämme bei *Procarinina*, *Carinina*, *Tubulanus*, *Carinoma*, *Cephalothrix*, *Eunemertes*, *Drepanophorus* u. s. w. einnehmen,

Digitized by Google

der Ansicht verschliessen, dass das Centralnervensystem der Nemertinen im Laufe ihrer Stammesentwickelung von der Peripherie des Körpers in diesen hineingewandert ist?

Wollten wir die verschiedene Lage der Seitenstämme systematisch, z. B. zur Bildung von Nemertinenordnungen, verwerthen, so müssten wir, da wir sie in fast allen möglichen Lagen antreffen, sie gewissermassen an allen Stationen ihrer Wanderung sehen, so viel Ordnungen aufstellen, als wir eine andere Lagerung der Seitenstämme feststellten. Nun drängt sich aber die Beobachtung auf, dass die Organisation aller jener Nemertinen eine sehr gleichförmige ist, bei welchen die Seitenstämme die Grenze von zwei geweblich sehr verschiedenen Schichten der Körperwand noch nicht überschritten haben. Solcher Grenzen giebt es zwei; die eine befindet sich zwischen Haut und Hautmuskelschlauch, die andere zwischen Hautmuskelschlauch und Leibesparenchym. Also alle Nemertinen, deren Seitenstämme in der Haut oder zwischen ihr und dem Hautmuskelschlauch liegen, sollen einander im Bau ausserordentlich ähnlich sein, einerlei ob die Seitenstämme im Epithel oder in der Grundschicht oder unter dieser sich befinden; ebenso sollen jene Nemertinen einander sehr gleichen, deren Seitenstämme im Hautmuskelschlauch stecken, einerlei in welcher Schicht jenes, oder endlich im Leibesparenchym, einerlei an welchem Orte, ob lateral weit voneinander entfernt, ob ventral einander genähert sie in diesem verlaufen. Das ist in der That der Fall, und dementsprechend habe ich die Nemertinen ohne Cutis und mit nur einem zweischichtigen Hautmuskelschlauch (Ring- und Längsfibrillenschicht) in 3 Ordnungen eingetheilt, nämlich die

Nemertinen ohne Cutis, mit nur zweischichtigem (Ring- und Längsfibrillenschicht) Hautmuskelschlauch.

I. Protonemertini. Die Seitenstämme liegen in der Haut oder zwischen dieser und dem Hautmuskelschlauch (*Procarinina*, *Carinina*, *Tubulanus*, *Callinera*, *Carinesta*, *Hubrechtia*).

II. Mesonemertini. Die Seitenstämme liegen im Hautmuskelschlauch (*Carinoma*, *Cephalothrix*).

III. Metanemertini. Die Seitenstämme verlaufen im Leibesparenchym (*Emplectonema*, *Carcinonemertes*, *Gononemertes*, *Paranemertes*, *Nemertopsis*, *Ototyphlonemertes*, *Prosorhochmus*, *Prosadenoporus*, *Geonemertes*, *Amphiporus*, *Proneurotes*, *Drepanophorus*, *Prostoma*, *Oerstedia*, *Stichostemma*, *Nectonemertes*, *Hyalonemertes*, *Malacobdella*, *Pelagonemertes*, *Planktonemertes*).

Es giebt aber ferner eine grosse Anzahl von Nemertinen, bei welchen die Seitenstämme auch im Hautmuskelschlauch stecken, trotzdem sie dieselbe Lage wie bei *Tubulanus*, *Callinera*, *Carinesta* oder *Hubrechtia* bewahrt haben. Diese abweichende Lagerung erhielten sie, nachdem eine neue, dritte Muskelschicht zwischen der Haut und dem ursprünglichen (zweischichtigen) Hautmuskelschlauch sich entwickelt hatte. Dieselbe tritt

immer zusammen mit einer subepithelialen Drüsenschicht auf, welche in der Regel ein stark entwickeltes Bindegewebe besitzt und von uns als Cutis beschrieben wurde. Alle Nemertinen, welche solche Charaktere aufweisen, sind ziemlich gleichförmig gebaut, unterscheiden sich aber insgesammt ebensosehr in ihrer Organisation von jeder der oben skizzirten 3 Ordnungen, wie diese untereinander. Infolgedessen sind sie in einer IV. Ordnung zu vereinigen, welche den drei ersten als gleichwerthig angereiht werden darf.

IV. Heteronemertini. Mit Cutis und dreischichtigem Hautmuskelschlauch (Längs-, Ring-, Längsfibrillenschicht), in den die Seitenstämme eingebettet sind (*Baseodiscus*, *Poliopsis*, *Joubinia*, *Parapolia*, *Oxypolia*, *Euborlasia*, *Lineus*, *Valencinura*, *Zygeupolia*, *Micrella*, *Micrura*, *Cerebratulus*, *Diplopleura*).

Gehen wir auf die Verwandtschaft ein, welche die 4 Ordnungen zueinander besitzen, so müssen wir zunächst erörtern, ob wir bei den Protonemertinen, abgesehen von der Lagerung des Centralnervensystems, derart ursprüngliche Organisationsverhältnisse antreffen, dass wir berechtigt sind, diesen Formenkreis als Wurzel des Nemertinenstammes zu bezeichnen. Ich glaube, dieselben sind gegeben, und zwar vornehmlich durch die bei den Tubulanidae (und sonst nirgends) epithelial gelegenen Cerebralorgane, den Besitz von nur zwei Blutgefässen, welche nur im Kopf- und Schwanzende miteinander verbunden sind, den der Taschen wenigstens bei *Procarinina* uud *Tubulanus* vollständig enthehrenden Darm, den Mangel der Metamerie bei diesen heiden Gattungen, sowie durch die geringe Entwickelung des Rüssels, mit welchor eine geringe Ausdehnung des Rhynchocöloms Hand in Hand gegangen ist.

Am ehesten entspricht dem Bilde einer Urnemertine, welches wir uns aus einer vergleichenden Betrachtung der Organisation aller Nemertinentypen construiren, die jüngst von Bergendal beschriebene Gattung *Procarinina*, deren einzige Art dieser Autor mit Beziehung *atavia* nannte. Bei ihr liegen Gehirn und Seitenstämme im Hautepithel und entbehrt der Darm der Taschen. Die schon 1885 durch Hubrecht bekannt gewordene Gattung *Carinina*, bei welcher das Centralnervensystem ebenfalls epithelial gelegen ist, weist nämlich bereits einen mit Taschen ausgestatteten Darm auf und erhebt sich hierdurch über *Tubulanus*, welch' letzterer sich aber andererseits vom Urtypus durch die subdermale Lagerung des Centralnervensystems entfernt hat.

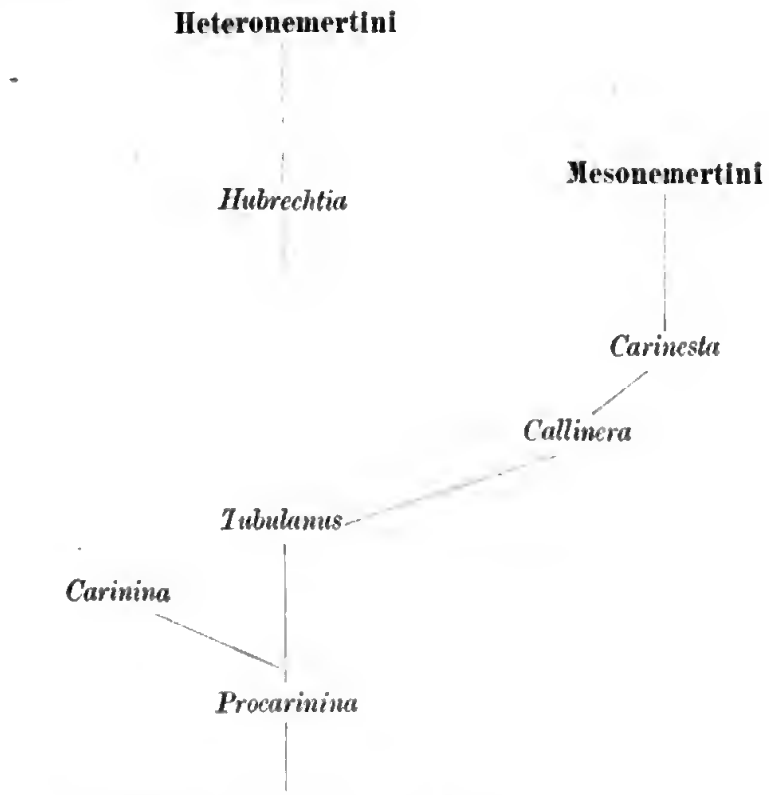
Als nach den Mesonemertinen hinüberleitende Arten der Protonemertinen könnten *Tubulanus*, *Callinera* und *Carinesta* in Frage kommen. *Tubulanus* theilt mit *Carinoma* die sehr starke Entwickelung der inneren Ringmuskelschicht, *Callinera* erinnert an jene Gattung der Mesonemertinen besonders durch die wenig verzweigten Excretionsgefässe und das Fehlen der Cerebralorgane. Letztere wurden auch bei *Carinesta* vermisst,

Digitized by Google

welche sich im Uebrigen mehr an *Tubulanus* als an *Callinera* anschliesst und vielleicht der Urform der Mesonemertinen trotz der höher entwickelten Nephridien näher steht als *Callinera*.

Eine denkbar einwandfreie Uebergangsform zu den Heteronemertinen repräsentirt *Hubrechtia*, bei welcher das Centralnervensystem wie bei *Tubulanus* gelegen ist, aber die Entwickelung einer ziemlich dicken Bindegewebsschicht zwischen Grundschicht und Hautmuskelschlauch sich geltend macht. In ihr treten vereinzelte Drüsenzellen auf, so dass man diese Schicht als Anlage einer Cutis deuten darf. Dazu kommt, dass bei *Hubrechtia* die Cerebralorgane in die Tiefe gerückt sind und zum Theil in die Blutgefässe hineinragen, und dass sich ferner ein Rückengefäss entwickelt hat.

Die Verwandtschaft der Protonemertinen zueinander und zu den von ihnen ausgehenden Ordnungen lässt sich also im Ganzen verhältnissmässig genau erkennen.



Stammbaum der Protonemertinen.

Indessen liegt die Vermuthung nahe, dass es noch tiefer stehende Nemertinen als *Procarinina* giebt, nämlich solche, welche mit den Charakteren dieser Gattung den Besitz lateraler Sinnesstreifen vereinigen. Unter dem Material der Belgischen Antarctischen Expedition (1897—99) befand sich das Fragment (hinteres Ende) einer neuen *Carinina*, welche von mir als *antarctica* beschrieben wurde.*) Bei ihr zeigt das Hautepithel folgende Eigenthümlichkeiten:

Das Epithel erweist sich als ausserordentlich hoch, indem es etwa dreimal so dick ist als der Hautmuskelschlauch. Es ist vollgepfropft mit den für die Tubulaniden charakteristischen Paketdrüsenzellen. Indessen fehlen sowohl diese Drüsenzellen, als auch irgend welche andere in den Seiten des Körpers. Es bleibt also das Epithel, soweit es die Seitenstämme bedeckt, frei von Drüsenzellen. Das Epithel verhält sich demnach im Bereich zweier lateraler Streifen wie das Epithel der Seitenorgane von *Tubulanus superbus*. Die Uebereinstimmung wird noch dadurch erhöht, dass im Bereich der drüsenzellfreien Streifen die Wimpern der Epithelzellen länger sind, als am Bauch und Rücken, wo die Drüsenzellen massenhaft und gleichmässig vertheilt sind (Taf. XXI, Fig. 1).

Es ist mithin wohl kein übereilter Schluss, wenn ich annehme, dass *Carinina antarctica* ein Paar lateraler continuirlicher Sinneslinien besitzt. Ferner ist zu folgern, dass die von mir bei verschiedenen *Tubulanus*-Arten entdeckten Seitenorgane Ueberreste jenes in der ganzen Länge des Körpers verlaufenden Sinnesorganes sind.

Ausserdem ist zu betonen, dass keine der bisher bekannten ursprünglichen Gattungen solche einfache Excretionsgefässe besitzt, wie sie sich bei der sonst viel höher stehenden Gattung *Carinoma* vorfinden.

Von den Protonemertinen wird einerseits die Entwickelung der Mesonemertinen, andererseits die der Metanemertinen ausgegangen sein.

Von den Mesonemertinen ist die Entwickelung der Metanemertinen ausgegangen. Indessen ist weder *Carinoma* noch *Cephalothrix* als eine Uebergangsform zwischen Proto- und Metanemertinen anzusehen, weil beide sich vor allen Dingen durch den Mangel der typischen Sinnesapparate der Nemertinen, der Cerebralorgane, von der Allgemeinheit der Nemertinen unterscheiden. Beide Arten sind nur als nähere Verwandte der wirklichen, bisher noch unbekannten Uebergangsformen unter den Mesonemertinen zu betrachten, von denen *Carinoma* noch den Protonemertinen nahe steht, *Cephalothrix* hingegen, weder an letztere erinnernd, noch mit *Carinoma* anders als durch die fundamentalsten Ordnungscharaktere übereinstimmend, eine sehr selbstständige Stellung einnimmt.

Ausserordentlich früh muss sich von jener Entwickelungsreihe, welche von den Mesonemertinen zur Entstehung der Metanemertinen geführt hat, *Pelagonemertes* abgezweigt haben, weil dieser noch ein Rückengefäss

*) op. cit., p. 406.

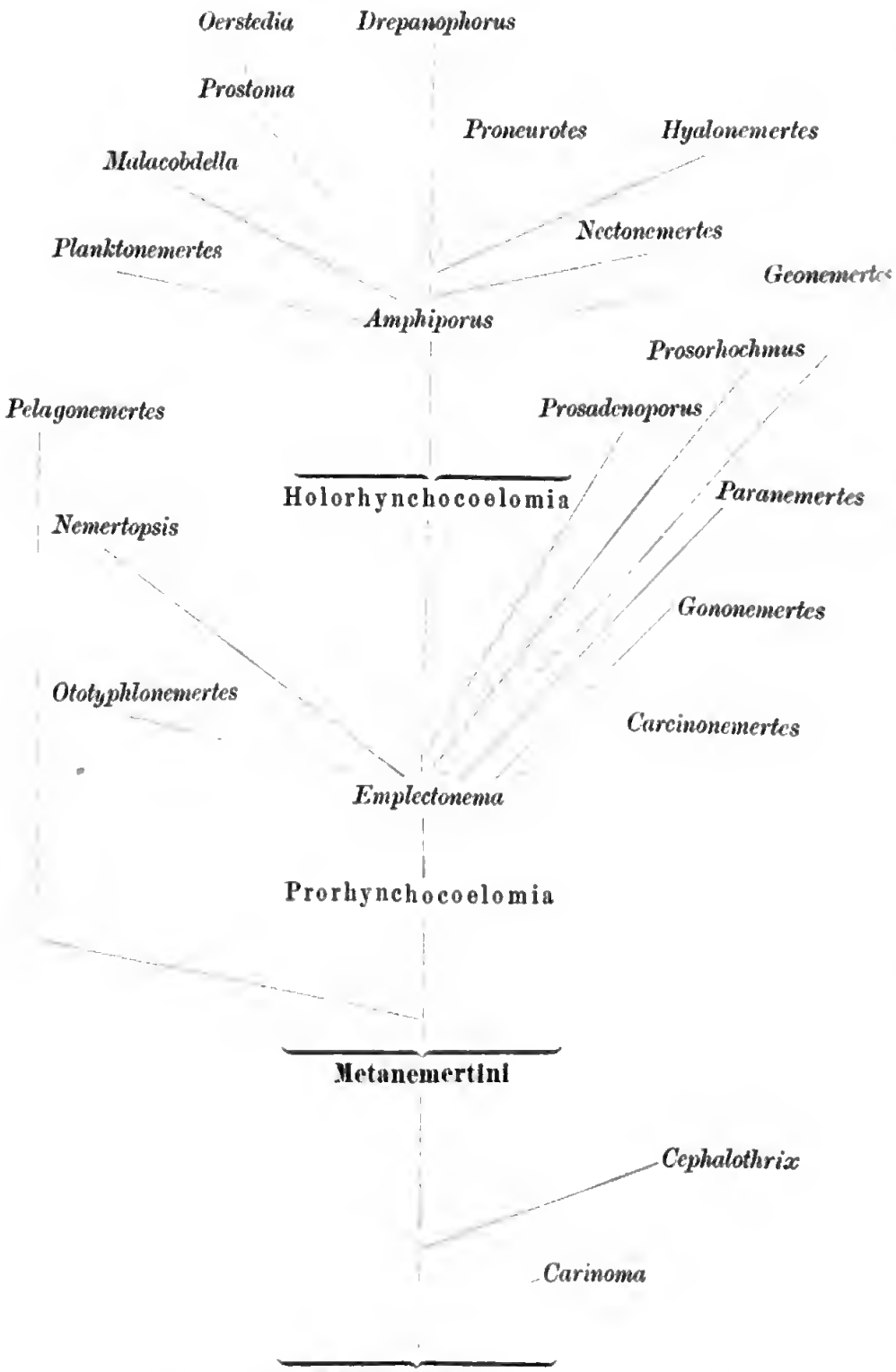
fehlt, das sonst allen Metanemertinen eigenthümlich ist, dagegen bei den Protonemertinen (mit Ausnahme von *Hubrechtia*) und den Mesonemertinen vermisst wird.

Die Organisation der Metanemertinen, mit Ausnahme von *Pelagonemertes* und *Malacobdella*, ist in den Grundzügen eine derart gleichförmige, dass man für sie einen gemeinsamen und gleichzeitigen Ursprung annehmen darf. Ich halte von ihnen die Prorhynchocoelomia für die älteren, und unter diesen *Emplectonema* für die Ausgangsform nicht allein von *Carcinonemertes*, *Gononemertes*, *Paranemertes*, *Nemertopsis* und *Ototyphlonemertes*, sondern auch aller Holorhynchocoelomia, indem ich von ihr *Amphiporus* abstammen lasse, den ich für die Stammform dieser Unterordnung halte. Von den Amphiporen erinnern mich nämlich Arten wie *Amphiporus carinelloides* und *langiaegeminus* besonders durch ihren Habitus und, was ihre innere Organisation anbetrifft, vornehmlich durch ihre Cerebralorgane und ihr Gehirn an *Emplectonema*. Diese Charaktere bewegen mich dazu, für eine unmittelbare Verwandtschaft von *Emplectonema* und *Amphiporus* einzutreten. Von *Emplectonema* dürften sich auch die Arten der Familie Prosorhochmidae ableiten. Die Gattungen *Proneurotes*, *Prostoma* und *Drepanophorus* indessen scheinen nur von *Amphiporus* abgeleitet werden zu können, den ich übrigens auch als Ahnen von *Malacobdella* betrachte. Von *Tetrastemma* ist *Oerstedia* entsprungen. Endlich halte ich auch *Hyalonemertes* und *Nectonemertes* für am nächsten verwandt mit *Amphiporus*.

Die landbewohnenden Nemertinen, welche bisher alle zu ein und demselben Genus gerechnet werden, haben vielleicht einen doppelten Ursprung. *Geonemertes australiensis* Dendy weicht derart bedeutend von den übrigen 7 Arten der Gattung *Geonemertes* ab, dass ich nicht allein glaube, dass sie eine besondere Gattung repräsentirt, sondern auch eine andere Wurzel besitzt als die übrigen Arten. Vielleicht sind diese näher mit *Emplectonema* verwandt, dagegen *G. australiensis* mit *Amphiporus*.

In höherem Grade zweifelhaft ist jedenfalls der Ursprung von *Planktonemertes*. Gegen eine unmittelbare Verwandtschaft mit *Pelagonemertes* spricht der Besitz eines Rückengefässes. Aus diesem Grunde glaube ich, dass man *Planktonemertes* mit *Pelagonemertes* nicht in eine Familie vereinigen darf. Indessen ist die Organisation der ersteren zur Zeit noch nicht ganz genügend bekannt. Ich vermuthe, dass sich *Planktonemertes* von *Amphiporus*-ähnlichen Arten ableitet.

Der Stammbaum der Metanemertinen ist mithin ein sehr problematischer.



Stammbaum der Meso- und Metanemertinen.

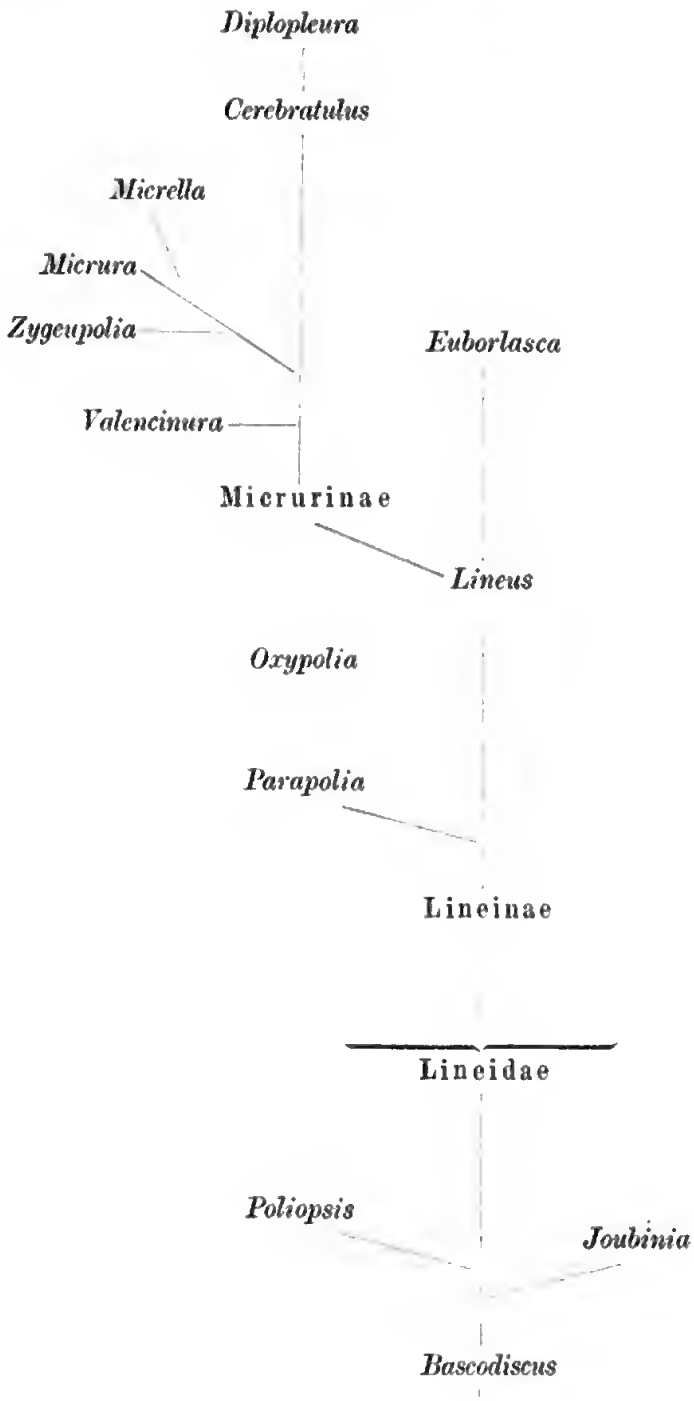
Die Ausgangsform der Heteronemertinen wird die Gattung *Baseodiscus* sein. *Baseodiscus* ist offenbar nahe verwandt mit der bereits höher entwickelten Gattung *Joubinia*. Ich schliesse darauf vornehmlich wegen des übereinstimmenden Baues der Wandung des Rüssels. Dass die Gattung *Lineus* sich ebenfalls von *Baseodiscus*-ähnlichen Arten ableitet, wird durch *Poliopsis* wahrscheinlich gemacht. Bei letzterer ähnelt das Gehirn dem der Lineiden, während sie sich sonst eng an *Baseodiscus* anschliesst. Von *Lineus* stammt wahrscheinlich ziemlich direct die Gattung *Euborlasia* ab. Die Gattung *Oxypolia* erinnert durch ihre Organisation, wenn wir vom Mangel des Frontalorganes und der Augen absehen, so sehr an *Baseodiscus*, dass sie vielleicht direct von dieser entsprungen ist; dagegen stellt die Gattung *Parapolia* wohl einen Seitenast des Stammes vor, der von *Baseodiscus* zur Entwickelung von *Lineus* führte.

Endlich müssen wir die Herkunft der Micrurinae auf *Lineus*-artige Formen zurückführen. Für eine besonders tiefstehende Gattung dieser Unterfamilie halte ich Bergendal's Gattung *Valencinura*. Bergendal hat dieselbe mit *Joubinia, Oxypolella**) und *Oxypolia* in der Familie Valencinidae Hhr. vereinigt, deren Diagnose Bergendal reformirte. Ich kann diesen Schritt nicht billigen, da ich daran festhalte, dass *Joubinia* zu *Baseodiscus* gehört. Ausserdem besitzt *Valencinura* ein Schwänzchen, ein Merkmal, das mir einen sehr bedeutenden systematischen Werth zu haben scheint.

Zygeupolia und besonders *Micrella* documentiren nähere Verwandtschaft mit *Micrura*. *Cerebratulus* stellt einen hoch entwickelten Seitenzweig der Reihe vor, die zur Entstehung der Gattung *Micrura* führte. Von *Cerebratulus* stammt wahrscheinlich die merkwürdige Gattung *Diplopleura* ab. Es ist noch ausdrücklich hervorzuheben, dass *Hubrechtia* nicht als unmittelbares Bindeglied zwischen *Tubulanus* und *Baseodiscus* einzuschieben ist, vornehmlich wegen der Differenzen in Bau und Lage der Cerebralorgane. *Hubrechtia* weist wesentliche Charaktere der Heteronemertinen auf, ohne aber eine nähere Verwandtschaft zu einer bestimmten Heteronemertinengattung zu verrathen.

---

*) Bergendal, D., Zur Kenntniss der Nordischen Nemertinen. In: Bergens Mus. Aarborg 1902, Nr. 4, p. 1—22 nebst 1 Tafel. — Gattung *Oxypolella* von mir nicht berücksichtigt, da ich sie für eine unsichere Gattung halte.



Heteronemertini.

Stammbaum der Heteronemertini.

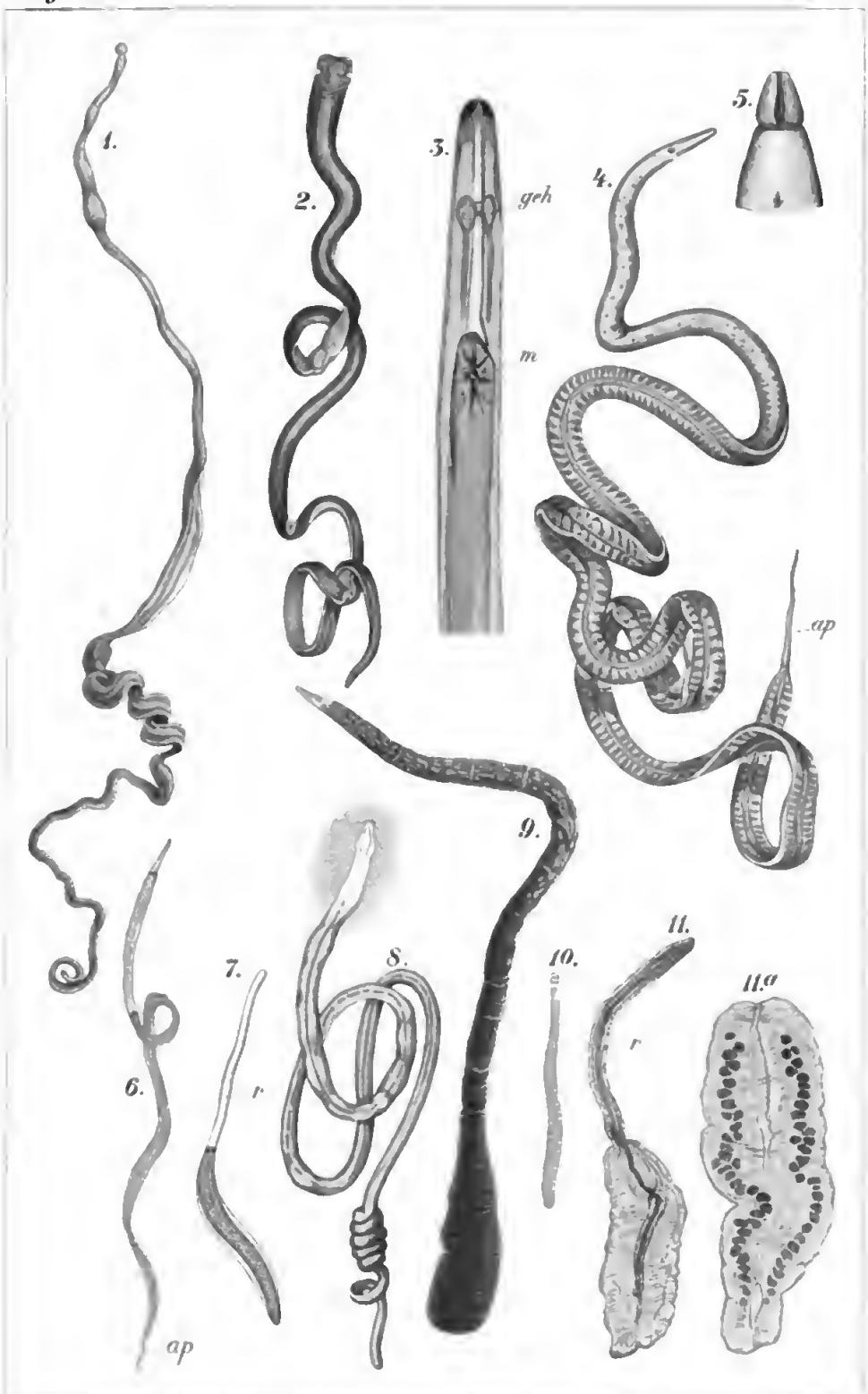
Erklärung von Tafel XX.

Fig.

1. *Hubrechtia desiderata* (Kennel). Fast $^1/_1$.
2. *Paranemertes peregrina* Coe. $^3/_4$.
3. *Cephalothrix rufifrons* (Johnst.). Etwa $^{20}/_1$.
4. *Micrura alaskensis* Coe. $^1/_1$.
5. *Poliopsis lacazei* Joub. $^1/_1$.
6. *Zygeupolia litoralis* Thomps. Fast $^1/_1$.
7. *Geonemertes australiensis* Dendy. $2^1/_2/1$.
8. *Joubinia (Valencinia)* longirostris (Quatr.). Fast $^1/_1$.
9. *Euborlasia elizabethae* (Mc Int.). Fast $^1/_1$.
10. *Stichostemma graecense* Böhmig. $^3/_1$.
11. u. 11a. *Planktonemertes agassizii* Woodworth. $1^1/_2/1$.

Es bedeuten: *ap* Schwänzchen, *geh* Gehirn, *m* Mund, *r* Rüssel.

Fig. 1 u. 9 nach Bürger (No. 256); Fig. 2 u. 4 nach Coe (op. cit. pag. 423); Fig. 3, 5 u. 8 nach Joubin (No. 247); Fig. 6 nach Thompson (op. cit. pag. 452); Fig. 7 nach Dendy (No. 230); Fig. 10 nach Böhmig (op. cit. pag. 247); Fig. 11 u. 11a nach Woodworth (op. cit. pag. 441).


1.
2.
3.
geh
m
4.
5.
ap
9.
11.
11.a
10.
8.
7.
r
6.
ap

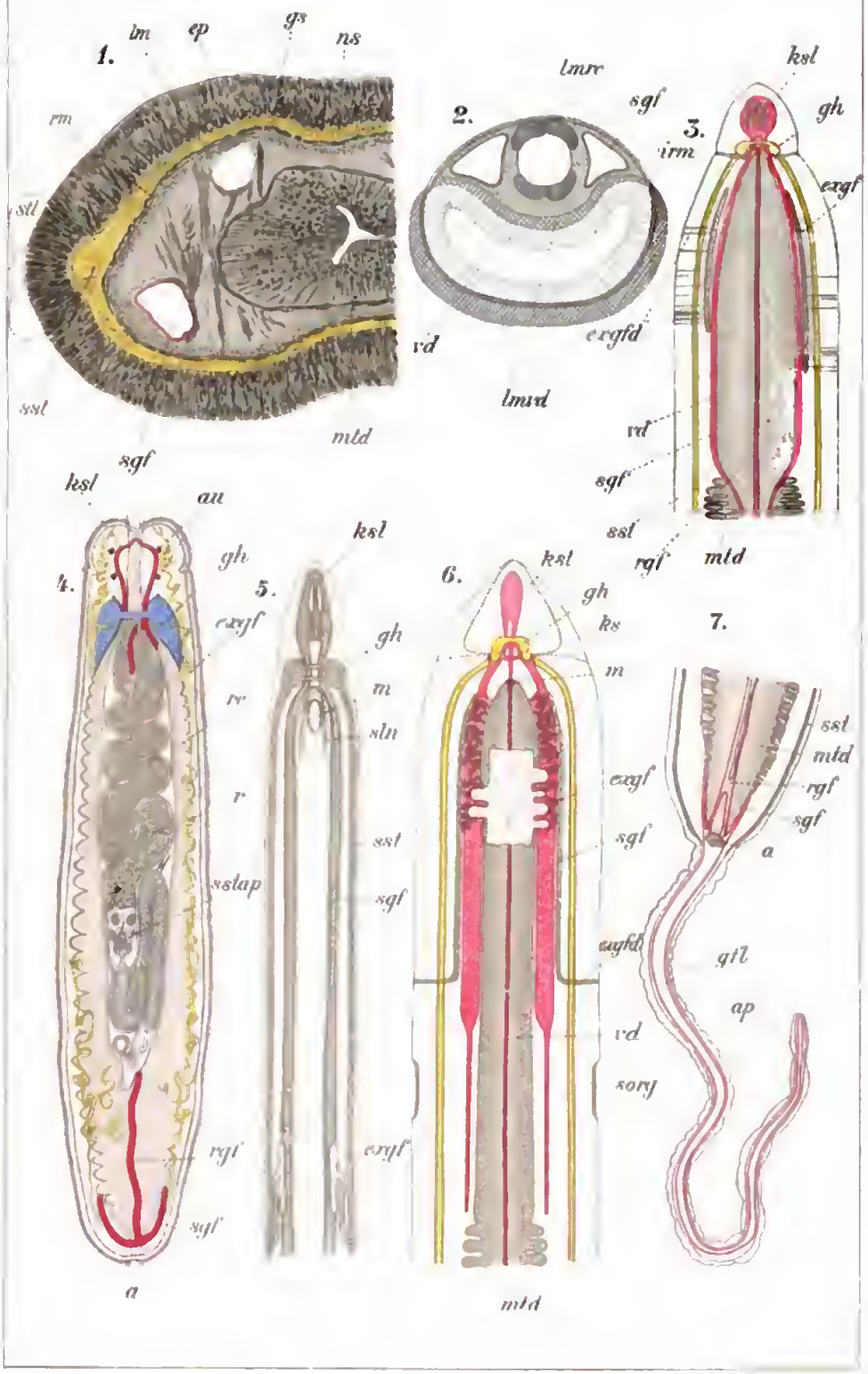
Erklärung von Tafel XXI.

Fig.

1. *Carinina antarctica* Bürg. Querschnitt aus der hinteren Körpergegend. $^{20}/_{1}$.
2. *Carinesta orientalis* Punnett. Querschnitt aus der Gegend der Excretionsporen. $^{20}/_{1}$.
3. *Oxypolia beaumontiana* Punnett. Vorderende. Etwa $^{6}/_{1}$.
4. *Stichostemma graecense* Böhmig. Junges Exemplar.
5. *Carinesta orientalis* Punnett. Vorderende, schematisch.
6. *Micrella rufa* Punnett. Vorderende. Etwa $^{14}/_{1}$.
7. *Zygeupolia litoralis* Thompson. Hinterende mit Schwänzchen. Etwa $^{20}/_{1}$.

Es bedeuten: *a* After, *ap* Schwänzchen, *au* Auge, *ep* Epithel der Haut, *exgf* Excretionsgefäss, *exgfd* Ausführgang desselben, *gfl* Blutlacune des Schwänzchens, *gh* Gehirn, *gs* Grundschicht, *irm* innere Ringmuskelschicht, *ks* Kopfspalte, *ksl* Vereinigung der Blutgefässe im Kopfe, *lm* Längsmuskelschicht, *lmrc* vier Längsmuskelbündel des Rhynchocöloms, *lmvd* Längsmuskelschicht, welche den Vorderdarm umschliesst, *m* Mund, *mtd* Mitteldarm, *ns* Nervenschicht, *r* Rüssel, *rc* Rhynchocölom, *rgf* Rückengefäss, *rm* Ringmuskelschicht, *sgf* Seitengefäss, *sln* Schlundnerv, *sorg* Seitenorgan, *sst* Seitenstamm, *stl* Seitensinnesstreifen, *sstap* Stilettapparat, *vd* Vorderdarm.

Fig. 1 nach Bürger (op. cit. pag. 406); Fig. 2, 3, 5 u. 6 nach Punnett (op. cit. pag. 411 u. 448); Fig. 4 nach Böhmig (op. cit. pag. 247); Fig. 7 nach Thompson (op. cit. pag. 452).


1.
lm
ep
gs
ns
rm
stl
ssl
mld
sgf
ksl
au
2.
lmrc
sgf
vd
exgfd
lmld
3.
ksl
gh
irm
exgf
vd
sgf
ssl
rgf
mld
4.
gh
exgf
rv
r
sstap
rgf
sgf
a
5.
ksl
gh
m
sln
sst
sgf
exgf
6.
ksl
gh
ks
m
exgf
sgf
augfd
vd
sorg
mld
7.
sst
mld
rgf
sgf
a
qfl
ap

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band. Supplement.

Nemertini (Schnurwürmer).

Bearbeitet von

Prof. Dr. Otto Bürger
in Santiago-Chile.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

27., 28. u. 29. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1907.

Siebenter Abschnitt.

Biologie.

1. Die geographische Verbreitung.*)

Die Nemertinen sind fast ausschliesslich Bewohner des Meeres. Wir dürfen uns so ausdrücken, weil von 406 sicheren Arten, welche heute etwa bekannt sind, nur 7 im Süsswasser, 8 auf dem Lande und 1 als Parasit in einer Süsswasserschnecke leben.

Die Nemertinen sind ferner mit wenigen Ausnahmen frei lebende Würmer, denn wir kennen nur 6 Arten als strenge Commensalen und weitere 4 Arten als echte Parasiten.

Die marinen Nemertinen sind im Wesentlichen auf den litoralen Lebensbezirk beschränkt, wo sie von 0 bis ungefähr 300 m tief am zahlreichsten vorkommen.

Nur 5 Arten gehören als pelagische Formen dem abyssalen Lebensbezirk an.

A. Geographische Verbreitung der litoralen Nemertinen.

1. Verbreitung in den verschiedenen Zonen.

a. In der Arctis.

Die Nemertinen, welche bisher innerhalb des nördlichen Polarkreises gefunden worden sind, vertheilen sich auf die folgenden Ordnungen und Gattungen:

Protonemertini:
Tubulanus (*Carinella*).

Metanemertini:
Emplectonema (*Eunemertes*), *Nemertopsis*, *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Prostoma* (*Tetrastemma*).

Heteronemertini:
Lineus, *Micrura*, *Cerebratulus*.

*) Die Ausarbeitung dieses Kapitels stützt sich vornehmlich auf meine Bearbeitung der Nemertinen für „Das Thierreich", Lief. 20, Berlin 1904, welche die Literatur bis 1899 enthält. Die späteren Arbeiten, von denen wir die wichtigsten Bergendal, Coe, Isler, Jonbin, Pnnnett und auch dem Verfasser verdanken, sind in den nachfolgenden Seiten aufgeführt worden.

Von den genannten Gattungen sind nur *Amphiporus* und *Cerebratulus* durch mehrere Arten vertreten, von denen *Cerebratulus barentsi* Bürg. und *Amphiporus groenlandicus* Örst. der Arctis eigenthümlich zu sein scheinen.

b. In der Antarctis.

Innerhalb des südlichen Polarkreises wurden bisher nur die folgenden Nemertinen beobachtet:

Protonemertini:
Carinina.
Metanemertini:
Amphiporus, Prostoma (*Tetrastemma*).

Carinina und *Prostoma* mit je einer Art, *Amphiporus* mit zweien.

c. In der Subarctis.

Rechnen wir das subarctische Gebiet bis zum 41.° n. Br., so haben wir die folgenden Gattungen aufzuzählen:

Protonemertini:
Procarinina, Carinina, Tubulanus (*Carinella*), *Callinera, Hubrechtia.*
Mesonemertini:
Carinoma, Cephalothrix.
Metanemertini:
Emplectonema, Carcinonemertes, Gononemertes, Paranemertes, Nemertopsis, Ototyphlonemertes, Prosorhochmus, Amphiporus, Proneurotes, Drepanophorus, Prostoma (*Tetrastemma*), *Oerstedia, Malacobdella.*
Heteronemertini:
Baseodiscus (*Eupolia*), *Poliopsis, Joubinia* (*Valencinia*), *Parapolia, Oxypolia, Euborlasia, Lineus, Valencinura, Zygeupolia, Micrella, Micrura, Cerebratulus, Diplopleura* (*Langia*).

Es mussten an dieser Stelle fast sämmtliche Gattungen, welche das Litoral im weitesten Sinne bewohnen, aufgeführt werden, aber eine nicht geringe Anzahl scheidet für vergleichende Betrachtungen aus, da sie bisher nur von einem Fundorte bekannt sind. Von verschiedenen der übrig bleibenden Gattungen lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass ihre eigentliche Heimath nicht die kalten, sondern die wärmeren Meere sind und sie das subarctische Gebiet nur streifen. Dieses gilt vor allem für das Genus *Baseodiscus* (*Eupolia*), worauf ich früher bereits hingewiesen habe, und wofür die Nemertinenausbeuten der letzten Jahre neue Belege brachten.

Unter den 86 Nemertinenarten, welche bisher von der pacifischen Küste Nordamerikas bekannt geworden sind und von W. R. Coe in den letzten Jahren beschrieben und neuerdings monographisch behandelt

Digitized by Google

wurden*), befinden sich nur drei dem Genus *Bascodiscus* zugehörige Arten, von denen aber nur eine (*B. princeps* Coe) innerhalb des 41.° n. Br. aufgefunden wurde.

Dasselbe wird für *Poliopsis* gelten, einer nahen Verwandten von *Bascodiscus*, die man bisher nur aus dem Mittelmeer (Banyuls) und Indischen Ocean kennt, und ferner für *Diplopleura* (*Langia*). Von letzterer sind zur Zeit 4 Arten bekannt, von denen die eine (*D. formosa*) das Mittelmeer bewohnt (Neapel, Banyuls), die andere (*D. obockiana*) den Golf von Aden (Obock), die dritte (*D. japonica*) die Bai von Kagoshima und die vierte (*D. vivesi* Joubin**) die Küste von Nieder-Californien (La Paz). Ausserdem kennt man ein nicht näher bestimmtes Bruchstück von Neu-Florida. Der Subarctis eigenthümliche Gattungen giebt es wahrscheinlich nicht, dagegen kann kein Zweifel herrschen, dass gewisse Gattungen in ihr ihre weiteste Verbreitung und höchste Artenzahl erreichen.

Von den Protonemertinen ist es *Tubulanus* (*Carinella*). Wir kennen von dieser Gattung zur Zeit 19 sichere Arten, von denen aber keine einzige innerhalb der Wendekreise vorkommt, und von denen nur 2 Arten bis gegen den 32.° n. Br. südwärts vordringen. Es sind dieses *T. superbus* (Köll.), welche bei Madeira, und *T. pellucidus* Coe, welche noch bei San Diego an der californischen Küste gefunden wurden.

Von den Mesonemertinen gilt sowohl von *Cephalothrix* als auch von *Carinoma* dasselbe wie von *Tubulanus*. Aus den tropischen Meeren sind sie nicht bekannt, dagegen sind sie in der Subarctis namentlich durch *Cephalothrix linearis* überall vertreten und dehnen sich, durch diese überaus häufige Art repräsentirt, ebenfalls bis gegen den 32.° n. Br. nach Süden aus.

Von den Metanemertinen ist zweifelsohne *Amphiporus* eine der am meisten charakteristischen Gattungen der Subarctis. Wir kennen zur Zeit von derselben 77 sichere Arten, einschliesslich der von Coe*) jüngst beschriebenen. Von diesen sind 63 ausschliesslich oder nahezu ausschliesslich Bewohner der subarctischen Meere.

Obwohl *Prostoma* (*Tetrastemma*), nächst *Amphiporus* die an Arten reichste Gattung der Metanemertinen, aus den tropischen Meeren bekannt ist, möchte ich als ihre eigentliche Heimath ebenfalls die kalten Meere bezeichnen. Etwa zwei Drittel der bisher bekannten Arten gehören der Subarctis an.

Von den 13 Arten der Gattung *Emplectonema* (*Eunemertes*) sind mehrere hervorragend charakteristisch für die Subarctis, so besonders *E. gracile* (Johnst.), *neesi* (Örst.) und *giganteum* (Verrill).

*) Coe, W. R., Nemerteans of the West and Northwest Coasts of America. In: Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Bd. 47, 1905, p. 1—318, tab. 1—25.

**) Joubin, L., Note sur quelques Némertiens recueillis en Basse-Californie par M. Diguet. In: Bull. Mus. d'hist. nat. 1905, No. 5, p. 309—314.

Drepanophorus, bisher durch 10 Arten bekannt, besitzt nur 2 Arten — wenn wir von denen des Mittelmeeres absehen —, welche in der Subarctis verbreitet sind. Es sind dieses *D. spectabilis* (Quatr.) und *crassus* (Quatr.), die sich übrigens ausserdem keineswegs auf den subarctischen Meeresgürtel beschränken.

Viel charakteristischer ist *Malacobdella* für die Subarctis, da die beiden marinen Arten, welche wir von diesem merkwürdigen Parasiten kennen, sogar auf sie beschränkt sind.

Schliesslich haben wir noch betreffs der Verbreitung der Metanemertinen in der Subarctis der Gattungen *Carcinonemertes*, *Nemertopsis*, *Ototyphlonemertes*, *Prosorhochmus* und *Oerstedia* zu gedenken.

Carcinonemertes, ebenfalls ein Parasit, von dem wir vorläufig nur 2 Arten kennen, ist rein subarctisch, soweit es sich um sein Vorkommen im nordatlantischen und nordpacifischen Ocean handelt, dringt aber im Mittelmeer bis zur Breite von Messina südwärts vor.

Nemertopsis (4 Arten) ist im Wesentlichen subarctisch, dringt aber mit einer Art weit in die Arctis hinein.

Ototyphlonemertes, *Prosorhochmus* und *Oerstedia* sind bisher nur aus der Subarctis (einschliesslich Mittelmeer und Schwarzes Meer) bekannt, aber da es sich um zarte und kleine Formen handelt, so vermissen wir sie wahrscheinlich aus diesem Grunde unter den Nemertinenausbeuten der Expeditionen und werden gut thun, sie vorläufig nicht auf die Subarctis zu beschränken.

Von den Heteronemertinen kommen für die Subarctis, nachdem wir aus oben erörterten Gründen *Baseodiscus*, *Poliopsis* und *Diplopleura* ausschliessen, besonders *Joubinia* (*Valencinia*), *Eupolasia*, *Lineus*, *Micrura* und *Cerebratulus* in Betracht.

Joubinia muss zur Zeit als auf die Subarctis einschliesslich Mittelmeer beschränkt gelten, welche sie nur wenig nach Süden überschreitet, bis nach Madeira vordringend. Auch *Eupolasia* wurde bisher nur in der nördlichen Hemisphäre aufgefunden, breitet sich aber noch weiter südwärts aus als *Joubinia*. Es wurde nämlich vom „Albatros" eine Art (*Eupolasia maxima* Coe) im Golf von Californien auf der Höhe von 24° 55′ n. Br. gedredscht*). Indess beide Gattungen vermögen der subarctischen Nemertinenfauna kein besonderes Gepräge zu verleihen, da sie arm an Arten und diese verhältnissmässig selten sind.

Ausserordentlich hingegen beeinflussen den Charakter der subarctischen Nemertinenfauna die Gattungen *Lineus*, *Cerebratulus* und *Micrura*, obwohl die beiden erstgenannten nur mit einem ziemlich geringen Bruchtheil ihrer Arten in der Subarctis vertreten sind.

Von *Cerebratulus*, der artenreichsten Gattung der Heteronemertinen, kennen wir 67 sichere Arten, von denen (ausschliesslich Mittelmeer) 19 Arten der Subarctis angehören. Ihr folgt an Artenreichthum *Lineus*

*) op. cit., oben pag. 483.

mit 54 Arten, von denen (ausschliesslich Mittelmeer) 15 subarctisch sind. Unter den Arten beider Gattungen aber befinden sich solche, welche nicht allein innerhalb der Subarctis eine überaus weite Verbreitung besitzen, sondern sich überdies noch durch einen ungeheuren Individuenreichthum auszeichnen. Ich erinnere an *Lineus ruber* (Müll.) und *Cerebratulus marginatus* Ren.

Wie *Amphiporus* unter den Metanemertinen, so ist unter den Heteronemertinen *Micrura* die charakteristischste Gattung der Subarctis. Von *Micrura* kennen wir 21 sichere Arten. Von diesen ist nur eine tropisch, zwei sind auf das Mittelmeer beschränkt und zwei bisher nur an der Küste des südlicheren Californiens (San Pedro, etwa 34° n. Br.) gefunden worden, 16 indessen sind innerhalb des 41.° n. Br. beheimathet.

d. In der Subantarctis.

Rechnen wir das subantarctische Gebiet bis zum 41.° 50′ s. Br., so haben wir die folgenden Gattungen aufzuzählen:

Protonemertini:
Tubulanus (*Carinella*).
Mesonemertini:
Carinoma, *Cephalothrix*.
Metanemertini:
Emplectonema (*Eunemertes*), *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Prostoma* (*Tetrastemma*), *Malacobdella*.
Heteronemertini:
Basodiscus (*Eupolia*), *Lineus*, *Micrura*, *Cerebratulus*.

Von den aufgezählten Gattungen gilt für *Basodiscus* dasselbe, was über ihr Vorkommen in der Subarctis gesagt wurde: sie streift nur das subantarctische Gebiet, da ihre eigentliche Heimath die warmen und heissen Meere sind.

Seltsamerweise sind uns bisher nur spärliche Beweise von der Existenz der Protonemertinen in der Subantarctis bekannt geworden, nämlich eine Art von *Tubulanus* (*T. annulatus* (Mont)), die besonders im nordatlantischen Ocean heimisch ist, vom Cap der guten Hoffnung*), also etwas mehr nördlich als die von uns gezogene Grenze, und mehrere nicht näher bestimmte Stücke aus dem Beagle-Canal.

Cephalothrix kennt man (leider ebenfalls nur durch nicht näher bestimmbar gewesene Stücke) aus dem Beagle-Canal und von Chiloë (Ancud), *Carinoma* durch eine besondere Art (*C. patagonica* Bürg.) aus der Magalhaens-Strasse (Punta-Aronas).**)

Von *Emplectonema* wurden bisher nur 2 subantarctische Arten beschrieben, die beide von der chilenischen Küste stammen (nämlich *E.*

*) 1857, No. 90, p. 162.

**) 1895, No. 257, u. Bürger, O., Nemertinen. In: Hamburger Magalhaensische Sammelreise. 1899. p. 1—12.

violacea Bürg. von Calhuco und *E. flavens* Bürg. aus der Bai von Talcahuano, also letztere etwas weiter nördlich als unsere Grenze der Subantarctis), ferner wissen wir von dem Vorkommen dieser Gattung bei der Insel Navarin leider durch nicht näher bestimmte Stücke*).

Amphiporus ist durch 12 Arten in der subantarctischen Zone vertreten, die an der chilenischen Küste, in der Magalhaens-Strasse, bei Süd-Georgien, der Marion-Insel, den Kerguelen und bei Neu-Seeland beobachtet wurden, *Prostoma* durch 8 Arten, von denen 7 von Süd-Georgien**) und eine von der chilenischen Küste stammt.

Drepanophorus ist bisher nur einmal bei den Kerguelen-Inseln gefunden worden.

Von *Malacobdella* kennt man eine besondere Art (*M. auriculae* Blanch), welche in der Lungenhöhle eines Süsswassergastropoden (*Chilina dombeiana* (Brug)) schmarotzt, welcher die Flüsse bei Concepcion bewohnt.

Von den Heteronemertinen ist *Cerebratulus* durch die meisten Arten, nämlich 5, in der Subantarctis vertreten, die bei Süd-Georgien und an der chilenischen Küste beobachtet wurden, *Lineus* dagegen nur durch 3, von denen aber eine (*L. corrugatus* Mc Int.) besonders charakteristisch für die Subantarctis zu sein scheint, da sie bereits, und zwar in grosser Anzahl, in der Magalhaens-Strasse, dem Beagle-Canal, bei der Insel Navarin, den Falklands-, Kerguelen- und Chatham-Inseln und ferner im Smyth-Canal und weiter nordwärts an der chilenischen Küste bei Calbuco und Talcahuano***) gesammelt wurde.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass *Micrura* in der Magalhaens-Strasse beobachtet wurde.

Das geringe Material, welches aus der Subantarctis bisher bekannt ist, lässt gleichwohl erkennen, dass die führenden Nemertinengattungen *Amphiporus*, *Tetrastemma*, *Lineus* und *Cerebratulus* sind, und zwar mehr durch Individuen-, als durch Artenfülle.

e. In der tropisch-subtropischen Zone.

Aus dem tropisch-subtropischen Gürtel (41° n. Br. bis 41° 50′ s. Br.) sind uns zur Zeit (ausschliesslich Mittelmeer) die folgenden Gattungen bekannt:

Protonemertini:
Carinesta.
Mesonemertini:
Cephalothrix.
Metanemertini:
Emplectonema, *Prosadenoporus*, *Amphiporus*, *Drepanophorus*, *Prostoma* (*Tetrastemma*).

*) 1896, No. 258.
**) 1893, No. 238.
***) Bei Talcahuano gesammelt von Dr. Federico Delfin und von mir bei der Bearbeitung der Nemertinen der Deutschen Tiefsee-Expedition berücksichtigt.

Digitized by Google

Heteronemertini:

Bascodiscus (*Eupolia*), *Poliopsis*, *Joubinia* (*Valencinia*), *Lineus*, *Euborlasia*, *Micrura*, *Cerebratulus* und *Diplopleura* (*Langia*).

Als besonders charakteristisch für die Nemertinenfauna der heissen Meere muss der fast vollständige Mangel von zwei Ordnungen gelten, nämlich der Proto- und Mesonemertinen. Von ersteren hat man bisher nur eine einzige Vertreterin beobachtet, *Carinesta orientalis* Punnett*) (1899, nov. gen. et spec.) von Neu-Pommern, und von letzteren dringt nur eine Art, die in den kalten Meeren weit verbreitete *Cephalothrix linearis* (J. Rathke) bis nach Madeira südwärts vor.

Dieser auffällige Mangel kann ebensowenig ein Zufall sein wie das Fehlen verschiedener Metanemertinengattungen oder die Seltenheit anderer in den tropisch-subtropischen Meeresgebieten. Wir vermissen vollständig *Nemertopsis*, *Ototyphlonemertes*, *Prosorhochmus* und *Malacobdella*, die immerhin eine nicht unbedeutende Rolle in den kalten Meeren spielen, und werden andererseits durch Arten- und Individuenarmuth von *Amphiporus* und *Prostoma* überrascht.

Von den 77 Arten, welche das Genus *Amphiporus* besitzt, leben nur 11 in dem tropisch-subtropischen Meeresgürtel. Von diesen wurde eine (*A. dubius*. Hubr.), welche im Mittelmeer vorkommt, bei Madeira beobachtet**) und je eine besondere und nirgends sonstwo gefundene Art im Golf von Suez, im südchinesischen Meere (bei Hongkong) und an der Küste Ostaustraliens (Jackson-Bai)***). Ferner sind noch durch W. R. Coe†) 7 Arten aus den Baien von S. Pedro und S. Diego vom südlichen Californien bekannt, von denen aber eine auch bedeutend weiter nördlich an derselben Küste vorkommt. Es tritt also klar zutage, dass *Amphiporus* aus den kalten Meeren nur noch in die subtropischen vordringt, in den tropischen indess nur noch ausnahmsweise existirt.

Von den 64 Arten der Gattung *Prostoma* sind bisher 12 im tropisch-subtropischen Meeresgürtel beobachtet worden. Eine Art, *P. incisum* (Stimps.) stammt aus der südlichen Hemisphäre (Cap der guten Hoffnung), nur eine einzige (*P. quadripunctatum* (Q. u. G.)) ist innerhalb der Wendekreise gesammelt worden, und von den übrigen sind 5 auch subarctisch, so dass für die nördliche subtropische Zone nur 5 eigenthümliche Arten von *Prostoma* übrig bleiben, von denen *P. quadristriatum* (Langerh.) bei Madeira, *P. suhmi* Bürg. zwischen den Bermuda-Inseln und Azoren und *P. signifer* Coe, *P. bilineatum* Coe und *P. quadrilineatum* Coe in den Baien von S. Pedro und S. Diego beobachtet wurden. Es gilt demnach für die Verbreitung von *Prostoma* in der tropisch-subtropischen Zone dasselbe wie für *Amphiporus*.

*) op. cit., oben p. 411.

**) 1884, No. 186.

***) Bürger, O., Nemertini. In: „Das Thierreich". 20. Lief., p. 1—151, Berlin 1904.

†) op. cit., oben p. 483.

Dagegen gehören von *Emplectonema*, von welcher wir nur 13 Arten kennen, 4 dem tropisch-suhtropischen Gürtel an. 2 Arten sind subtropisch; sie wurden von P. Langerhans bei Madeira gefunden. Es sind *E. gracile* (Johnst.), die zu den in der Suharctis am meisten verbreiteten und häufigsten Nemertinen gehört, und *E. echinoderma* (Mar.), welche wohl ihre eigentliche Heimath im Mittelmeer hesitzt. Von den beiden tropischen Arten wurde *E. francisca* (Jouh. & François) hei Neu-Caledonien (Numea), *E. quatrefagei* (Rochehr.) hei den Capverdischen Inseln entdeckt.

Eine sehr viel bedeutendere Rolle spielt indessen unter den subtropisch-tropischen Metanemertinen die Gattung *Drepanophorus*. Ich stehe nicht an, sie nicht allein als die eigentlich führende unter dem Stilett-Nemertinen der heissen Meere zu betrachten, sondern auch ihre eigentliche Heimath — trotz ihrer universellen Verbreitung — zwischen dem 41.° Br. und 41.° 50′ s. Br. zu suchen.

Drepanophorus besitzt 10 Arten. Diese lehen sämmtlich vorzugsweise oder ausschliesslich in den warmen und heissen Meeren. Zwei, *D. spectabilis* (Quatrf.) und *D. crassus* (Quatrf.), dringen weit in die kalten Meere vor, letztere sogar in das Nordpolarmeer, sind aher ausserdem ungemein weit, nicht allein in den suhtropischen, sondern auch den tropischen Meeren verbreitet. Drei Arten, *D. albolineatus* Bürg., *D. igneus* Bürg. und *D. massiliensis* Jouh., sind bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt. *D. ritteri* Coe ist suhtropisch; diese jüngst beschriehene Art wurde nahe der Küste von Südcalifornien gedredscht*). *D. latus* Bürg., *D. cerinus* Bürg, *D. willeyanus* Punnett und *lifuensis* Punnett sind tropisch. Die heiden erstgenannten stammen aus der Banda-See (Insel Amboina), die folgende von Neu-Pommern und die letztgenannte von den Loyalitäts-Inseln.**)

Schliesslich ist noch betreffs der Metanemertinen zu erwähnen, dass die Gattung *Prosadenoporus* Bürg., von der 4 Arten beschriehen wurden***), nur aus der Java- und Banda-See hekannt ist, also vorläufig als rein tropisch zu gelten hat.

Eine sehr viel hedeutendere Rolle als die Metanemertinen spielen die Heteronemertinen in den tropisch-suhtropischen Meeren.

Von den 54 bisher von der Gattung *Lineus* hekannten Arten gehören 26 jenem Gehiete an, und zwar mit Ausnahme von 4 Arten ausschliesslich. Wir zählen 14 suhtropische und 13 tropische Arten, da eine Art tropisch und suhtropisch ist. Von den 14 suhtropischen Arten sind 3 auch in der Suharctis und eine in der Subantarctis verbreitet Ausserdem gieht es einen *Lineus*, welcher aus den Tropen und der Subantarctis bekannt ist, also merkwürdigerweise in der subtropischen Zone vorläufig noch nicht nachgewicsen wurde.

*) op. cit., oben p. 483.
**) op. cit., oben p. 411.
***) 1890, No. 217.

Digitized by Google

Von den 64 Arten der Gattung *Cerebratulus* gehören 29 dem tropisch-subtropischen Meeresgürtel an; von diesen sind 12 subtropisch und 17 tropisch. 3 der subtropischen Arten finden sich auch in den kalten Meeren.

Es wurde bereits weiter oben hervorgehoben, dass *Lineus* und *Cerebratulus* den Charakter der Nemertinenfauna auch der kalten Meere in wesentlichster Weise beeinflussen, aber unsere Ausführungen werden erkennen lassen, dass beide Gattungen, wenigstens was Reichthum an Arten betrifft, ihre höchste Entfaltung in den warmen und heissen Meeren erlangt haben. Darin bilden sie einen auffälligen Gegensatz zu der Gattung *Micrura*, welche *Cerebratulus* verwandtschaftlich nahe steht.

Von *Micrura* kennen wir bisher nur eine einzige Art aus den Tropen (*M. leucopsis* Coe von Porto-Rico), und ausserdem sind an der californischen Küste 5 Arten im subtropischen Gürtel beobachtet worden, von denen indess 3 sehr weit nordwärts, nämlich bis Alaska, verbreitet sind, sodass diese als subarctische Arten gelten müssen.

Es wurde bereits in einem der voraufgehenden Abschnitte gesagt, dass *Joubinia* und *Euborlasia*, aus der Subarctis heraustretend, den subtropischen Gürtel nur streifen.

Von allergrösster Bedeutung für die Zusammensetzung der Nemertinenfauna der subtropisch-tropischen Zone ist indess das Genus *Baseodiscus (Eupolia)*. Von den 22 bisher bekannten Arten ist nur eine auf die Subarctis beschränkt. Es ist dies *Baseodiscus princeps* Coe*), welche an verschiedenen Punkten der pacifischen Küste von Alaska und südlicher bei Port Towsend (Wash.) beobachtet wurde.

Von den übrigen 21 sind 9 bisher nur im tropischen Gürtel gefunden worden, 3 sind lediglich aus dem nördlich-subtropischen Gebiet bekannt (nämlich 2 aus dem Mittelmeere und eine von der Küste Californiens), und 5 Arten müssen vorläufig als auf den südlichen subtropischen Gürtel beschränkt gelten (nämlich 3 von der chilenischen Küste**), 1 von Juan Fernandez und 1 vom Cap der guten Hoffnung). 4 Arten aber sind subtropisch und tropisch.

Da verschiedene Arten, wie *B. delineatus*, *curtus*, *hemprichi* und *quinquelineatus*, überdies eine ungemein weite Verbreitung im tropisch-subtropischen Gürtel besitzen, nimmt das Genus *Baseodiscus* nicht allein unter den Nemertinen, sondern überhaupt unter den Würmern dieser Zone eine führende Stellung ein.

Es wurde bereits bei der Behandlung der subarctischen Nemertinen angegeben, dass *Poliopsis*, eine nahe Verwandte von *Baseodiscus*, als eine subtropisch-tropische Gattung zu betrachten sei, ebenso wie *Diploplcura*, welche *Poliopsis* wahrscheinlich an Ausdehnnng der Verbreitung weit übertrifft. Wenigstens sprechen dafür die fünf bisher bekannten weit aus-

*) op. cit., oben p. 483.

**) Isler, E., Die Nemertinen der Sammlung Plate. In: Zool. Jahrb. Suppl. V, p. 273—280, 1901.

einander gelegenen Fundorte von *Diplopleura*, nämlich Mittelmeer, Golf von Aden, Südküste von Kiusiu, Salomons-Inseln*) und Niedercalifornien**).

2. Verbreitung in den verschiedenen Subregionen.

a. Atlantische Küste von Europa.

Ueber die Nemertinenfauna der atlantischen Küste Europas sind wir naturgemäss besonders gut unterrichtet. Bis zum Jahre 1900 sind folgende 50 sichere Arten beschrieben worden:

Art	Atlant. Küste Europas (einschl. Nord- und Ostsee)	Mittelmeer	Weitere Verbreitung
Tubulanus polymorphus Ken.	+	+	
„ *linearis* (Mc Int.)	+	+	
„ *superbus* (Köll.)	+	+	
„ *annulatus* (Mont.)	+	+	Cap der guten Hoffnung
Cephalothrix linearis (J. Rathke)	+	+	Madeira. Pac. u. atl. Küste Nordamerikas
„ *rufifrons* (Johnst.)	+	+	
Carinoma armandi (Mc Int.)	+	—	
Emplectonema gracile (Johnst.)	+	+	Madeira. Pac. Küste Nordamerikas. Chile
„ *neesii* (Örst.)	+	+	
„ *duoni* (Joub.)	+	—	
Carcinonemertes carcinophilon (Köll.)	+	+	Atl. Küste Nordamerikas
Ototyphlonemertes pallida (Kof.)	+	—	Schwarzes Meer
Prosorhochmus claparedii (Kef.)	+	+	Schwarzes Meer?
Amphiporus lactifloreus (Johnst.)	+	+	Nördl. Eismeer. Atl. Küste Nordamerikas
„ *bioculatus* Mc Int.	+	—	Atl. Küste Nordamerikas?
„ *pulcher* (Johnst.)	+	+	Atl. Küste Nordamerikas
„ *hastatus* Mc Int.	+	+	Atl. Küste Nordamerikas
„ *marmoratus* Hubr.	+	+	
Drepanophorus spectabilis (Quat.)	+	+	Trop. Atl. Ocean
„ *crassus* (Quatr.)	+	+	Nördl. Eismeer. Madeira. Ind. Ocean. Trop. Pac. Ocean. Atl. Küste Nordamerikas?
Prostoma melanocephal. (Johnst.)	+	+	Madeira. Schwarzes Meer
„ *viltigerum* Bürg.	+	+	
„ *coronatum* (Quatr.)	+	+	
„ *vermiculus* (Quatr.)	+	+	Madeira. Atl. Küste Nordamer.

*) op. cit., oben p. 411; vergl. p. 579 *Diplopleura* (*Langia*) sp. von Gavuta, Neu-Florida.

**) op. cit., oben p. 483; vergl. p. 312 *Diplopleura* (*Langia*) *viresi* Joubin von La Paz.

Art	Atlant. Küste Europas (einschl. Nord- und Ostsee)	Mittelmeer	Weitere Verbreitung
Prostoma robertianae (Mc Int.)	+	—	
„ *flavidum* (Ehrbg.)	+	+	Madeira. Rothes Meer
„ *candidum* (Müll.)	+	+	Grönland. Madeira. Atl. Küste Nordamerikas
„ *quatrefagesi* Bürg.	+	+	
„ *marioni* (Joub.)	+	+	
Oerstedia dorsalis (Abildg.)	+	+	Madeira. Atl. u. pac. Küste Nordamerikas
„ *nigra* (Riches)	+	—	
„ *immutabilis* (Riches)	+	—	
„ *rustica* (Joub.)	+	—	
Malacobdella grossa (Müll.)	+	+	Atl. Küste Nordamerikas
Joubinia longirostris (Quatr.)	+	+	Atl. Küste Nordamerikas?
Lineus longissimus (Gunn.)	+	?	Madeira. Atl. KüsteNordamer.?
„ *bilineatus* (Ken.)	+	+	Madeira
„ *lacteus* (H. Rathke)	+	+	Schwarzes Meer
„ *purpureus* (Johnst.)	+	—	
„ *ruber* (Müll.)	+	+	Madeira. Grönland. Labrador Atl. u. pac. Küste Nordamer.
Euborlasia elizabethae (Mc Int.)	+	+	
Micrura fasciolata Ehrbg.	+	+	
„ *aurantiaca* Grube	+	+	
„ *purpurea* (Dalyell)	+	+	Nordpolarmeer
„ *candida* Bürg.	+	+	
Cerebratulus roseus (Chiaje)	+	+	
„ *marginatus* Ken.	+	+	Madeira. Grönland. Atl. u. pac. Küste Nordamerikas
„ *pantherinus* Hubr.	+	+	
„ *hepathicus* Hubr.	+	+	
„ *fuscus* (Mc Int.)	+	+	

Aus der voranstehenden Tahelle goht hervor, dass nur ein verhältnissmässig geringer Bruchtheil von Arten, nämlich nur 7 von 50, bisher ausschliesslich an den atlantischen Küsten Europas heohachtet wurde. Von den übrig bleihenden 43 kommen nicht weniger als 40 auch im Mittelmeer vor; von diesen sind 12 ferner bei Madeira gesammelt wordon. 3 Arten lehen auch im Schwarzen Meere, darunter eine (*Ototyphlonemertes pallida*), die man merkwürdigerweise hisher nicht aus dem Mittelmeer kennt.

An der atlantischen Küste Nordamerikas kommen sicher 11 und vielleicht sogar 12 der atlantisch-europäischen Arten vor, und unter diesen befinden sich 4, welche auch die pacifische Küste Nordamerikas hevölkern. 1 Art (*Emplectonema gracile*) wurde an der pacifischen Küste Nordamerikas, nicht aher an der atlantischen angetroffen. Nur 2 Arten (*Drepanophorus spectabilis* und *crassus*) hahen die atlantischen Küsten Europas mit denen tropischer Meere gemeinsam.

Das Charakteristische der Nemertinenfauna der europäischen Küsten, welche vom Atlantic, der Nord- und Ostsee bespült werden, beruht vornehmlich auf dem vollständigen Mangel der Gattungen *Baseodiscus* und *Diplopleura* und der geringen Entfaltung der Gattungen *Emplectonema* und *Drepanophorus*.

Es kann uns diese Erscheinung im Allgemeinen nicht wundern, da wir wissen, dass die genannten Gattungen fast ausschliesslich oder vorwiegend der subtropisch-tropischen Zone angehören; indessen ist das Fehlen von *Baseodiscus* immerhin auffallend, wenn wir bedenken, dass diese Gattung an der pacifischen Küste Nordamerikas bis nach Alaska vordringt.

b. Mittelmeerküsten und Schwarzes Meer.

Unsere auf pag. 490 und 491 gegebene Tabelle zeigt, dass bis 1900 21 Gattungen im Mittelmeer beobachtet worden sind. Diese besitzen insgesammt 260 sichere Arten, von denen genau die Hälfte, nämlich 130, auch im Mittelmeer und Schwarzen Meere vorkommen. Es überrascht, dass von diesen 130 Arten nicht weniger als 79 rein mediterran sind; 3 gehören überdies ausschliesslich dem Schwarzen Meere an. Es ist mithin das Mittelmeer durch eine ungemein viel grössere Anzahl eigenthümlicher Arten ausgezeichnet, als die vom Atlantischen Meere und seinen Ausbuchtungen bespülten Küsten Europas.

Es ist nun ausser Frage, dass sich diese Zahl so hoch stellt vornehmlich dank den durch ein Menschenalter sich erstreckenden Studien der Fauna des Golfes von Neapel, ermöglicht durch die Zoologische Station, und sie wird sich wahrscheinlich mit der Zunahme der Kenntniss der Nemertinenfauna anderer Meeresgebiete im Laufe der Jahre verringern, indessen immer die der atlantischen Gestade Europas erheblich übertreffen.

Die für das Mittelmeer besonders charakteristischen Arten sind die folgenden:

Protonemertini:

Tubulanus banyulensis (Jouh.). Banyuls, Neapel.
Tubulanus rubicundus Bürg. Neapel.
Hubrechtia desiderata Kennel. Neapel.

Mesonemertini:

Cephalothrix bipunctata Bürg. Neapel.
Cephalothrix galatheae Dieck. Messina. Schmarotzer im Eiheutel von *Galathea strigosa* (L.).

Metanemertini:

Emplectonema antonina (Quatr.). Banyuls, Triest, Neapel, Sicilien.
Emplectonema echinoderma (Mar.). Banyuls, Neapel, Sicilien und Vormittelmeer (Madeira).
Nemertopsis bivittata (Chiaje). Marseille, Neapel, Sicilien.

Digitized by Google

Ototyphlonemertes. Diese Gattung, welche 6 Arten umfasst, ist mit Ausnahme von *O. pallida* (Kef.), die auch im Canal La Manche vorkommt, auf das Mittelmeer und Schwarze Meer beschränkt.

Heteronemertini:

Baseodiscus pellucidus (Kennel). Neapel.
Joubinia blanca Bürg. Neapel.
Lineus geniculatus (Chiaje). Banyuls, Port-Vendres, Cerbère, Villafranca, Triest, Neapel, Sicilien. Ferner Schwarzes Meer (Sinus Jaltensis).
Lineus kennelii Bürg. Neapel.
Lineus grubei (Huhr.). Neapel.
Micrura dellchiajei (Hubr.). Neapel.
Micrura tristis (Huhr.). Banyuls, Port-Vendres, Triest, Neapel.
Cerebratulus ligiricus Blanch. Genua, Neapel.
Cerebratulus urticans (J. Müll.). Triest, Neapel.
Diplopleura formosa (Huhr.). Banyuls, Neapel.

Von den Gattungen ist nur *Hubrechtia* auf das Mittelmeer beschränkt, ferner ist *Ototyphlonemertes* augenscheinlich fast ausschliesslich im Mittelmeer und Schwarzen Meer beheimathet.

Die Nemertinenfauna des Mittelmeeres ist die reichste aller bisher durchforschten Meeresregionen, indem sie 129 von 309 bis 1900 überhaupt bekannten Nemertinenarten aufweist.

Die verhältnissmässig sehr grosse Artenzahl, welche das Mittelmeer bewohnt, erklärt sich nach meiner Meinung dadurch, dass sich in diesem warmen Binnenmeere nordische Nemertinen mit tropisch-subtropischen vereinigen.

Als nordische Arten sind die folgenden zu betrachten:

Protonemertini:

Tubulanus polymorphus Ren. Norwegen, England, atl. Küste Frankreichs.
Tubulanus annulatus (Mont.). Lebt nördlich bis König-Karls-Land und Grönland.

Mesonemertini:

Cephalothrix linearis (J. Rathke). Hebriden, Grossbritannien, Norwegen, Dänemark, atl. Küste Frankreichs; Neu-England; Südküste von Alaska.

Metanemertini:

Carcinonemertes carcinophilon (Köll.). Atl. Küste von Europa und Nordamerika (Cape Cod, Mass.).
Emplectonema neesii (Örst.). Island, Norwegen, Grossbritannien, Helgoland, atl. Küste Frankreichs.
Amphiporus lactifloreus (Johnst.). Nördliches Eismeer und atl. Küsten Europas und Nordamerikas.
Amphiporus pulcher Johnst. Grönland, Grossbritannien, Norwegen; atl. Küste Nordamerikas.

Tabelle der geographischen Verbreitung der aus dem Mittel-

	Bis 1900 bekannte sichere Arten	Auf das Mittelmeer oder Schwarze Meer beschränkt		Im Mittelmeer, Schw. Meer u. anderswo verbreitet	Vormittelmeer (Madeira)	Nordpolarmeer		Nordatl. Ocean		Südatlantischer Ocean	
		Mittelmeer	Schw. Meer			Pacif. Theil	Atl. Theil	Europa	Amerika	Westl. Theil	Oestl. Theil
1. *Tubulanus*	10	5	—	9	—	—	1	4	—	—	1
2. *Hubrechtia*	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
3. *Cephalothrix*	5	3	—	5	1	1	—	2	1	—	—
4. *Emplectonema*	12	2	—	6	2	1	1	3	—	—	—
5. *Carcinonemertes*	2	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—
6. *Nemertopsis*	2	1	—	2	—	—	—	1?	—	—	—
7. *Ototyphlonemertes*	6	4	1	6	—	—	—	1	—	—	—
8. *Prosorhochmus*	3	1	1	3	—	—	—	1	—	—	—
9. *Amphiporus*	50	13	—	16	—	—	3	4	3	—	—
10. *Drepanophorus*	7	2	—	4	—	—	1	2	—	—	1
11. *Prostoma*	54	16	1	26	4	—	1	8	3	—	—
12. *Oerstedia*	4	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—
13. *Malacobdella*	3	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—
14. *Baseodiscus*	15	2	—	4	1	—	—	—	—	—	1
15. *Poliopsis*	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
16. *Joubinia*	2	1	—	2	1	—	—	1	—	—	—
17. *Lineus*	44	11	—	15	2	1	1	3	1	—	—
18. *Euborlasia*	2	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—
19. *Micrura*	12	2	—	6	—	—	1	4	—	—	—
20. *Cerebratulus*	52	13	—	18	1	1	2	5	1	—	—
21. *Diplopleura*	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	260	79	3	130	12	4	11	42	12	—	3

meer und Schwarzen Meer bis 1900 bekannten sicheren Arten.

Tropisch-atlant. Ocean		Nordpacif. Ocean		Südpacif. Ocean		Tropisch-pacif. Ocean		Indischer Ocean		Südpolarmeer
Westl. Theil	Oestl. Theil	Westl. Theil (Asien)	Oestl. Theil (Amerika)	Westl. Theil	Oestl. Theil	Westl. Theil	Oestl. Theil	Westl. Theil	Oestl. Theil	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	1?	2	—	2	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	2	—	5	—	10	4	1	3	—	—

Amphiporus hastatus McInt. Grönland, Norwegen, Schottland, atl. Küste Frankreichs und Nordamerikas.

Prostoma candidum (Müll.). Grönland, atl. Küsten Europas und Nordamerikas.

Oerstedia dorsalis (Abildg.). Norwegen, Grossbritannien, Irland, Dänemark, Helgoland, atl. Küste Frankreichs; beide Küsten Nordamerikas.

Malacobdella grossa (Müll.). Nordatlantischer Ocean mit Nordsee und Canal La Manche, Ostsee. Ferner atl. Küste Nordamerikas.

Heteronemertini:

Lineus ruber (Müll.) Grönland, Labrador, atl. Küsten Europas und atlantische und pacifische Nordamerikas.

Micrura purpurea (Dalyell). Nordpolarmeer (Hinlopen-Strasse, Grönland), Schottland, Canal La Manche.

Die aufgezählten Arten halte ich nicht nur deshalb für solche, deren eigentliche Heimath die kalten Meere sind, weil sie überall, wenigstens an den europäischen Küsten des nordatlantischen Oceans, vorkommen und sehr weit nach Norden — zum Theil noch im arctischen Gebiet — verbreitet sind, sondern vornehmlich, weil sie in den kalten Meeren in grossen Mengen beobachtet wurden, hingegen zumeist im Mittelmeer zu den selteneren Arten gehören.

Ein tropisch-subtropisches Gepräge wird der Nemertinenfauna des Mittelmeeres verliehen:

1. Durch das Vorhandensein der Gattungen *Baseodiscus*, *Poliopsis* und *Diplopleura*.

2. Durch die verhältnissmässige Artenfülle, mit der sich die Gattungen *Emplectonema*, *Drepanophorus* und *Cerebratulus* präsentiren.

Indessen darf nicht verschwiegen werden, dass die Anzahl der Arten, welche das Mittelmeer nur mit den heissen Meeren theilt, gering ist. Es sind nur die folgenden:

Baseodiscus delineatus (Chiaje). Tropisch-atlantischer Ocean, Indischer Ocean, Tropisch-pacifischer Ocean.

Baseodiscus curtus (Hubr.) Indischer Ocean, Tropisch-pacifischer Ocean.

Poliopsis lacazei Joub. Indischer Ocean.

c. Atlantische Küste von Nordamerika.

Uebersicht der bisher an der Atlantischen Küste von Nordamerika beobachteten Nemertinengattungen. Die Zahl der Arten ist in Klammern hinzugefügt.

Protonemertini:

Carinina (1), *Tubulanus* (1).

Mesonemertini:

Carinoma (1), *Cephalothrix* (1).

Metanemertini:

Carcinonemertes (1), *Emplectonema* (1), *Amphiporus* (18 oder 19)*), *Proneurotes* (1), *Drepanophorus* (1), *Prostoma* (6), *Oerstedia* (1), *Malacobdella* (1).

Heteronemertini:

Joubinia (1), *Parapolia* (1). *Lineus* (5 oder 6)**), *Zygeupolia* (1), *Micrura* (5), *Cerebratulus* (7).

Es sind 54 (oder 56) Arten, die sich auf 18 Gattungen vertheilen.

Von den Gattungen sind 3 *(Proneurotes, Parapolia* und *Zygeupolia)* bisher in einer anderen Region nicht gefunden worden. Von den Arten haben vorläufig mindestens 40 als ausschliesslich atlantisch-nordamerikanische zu gelten, von den übrigen bewohnen sicher 11, oder, wenn wir (was mir sehr wahrscheinlich ist) *Drepanophorus lancasteri* Hubr. mit *Dr. crassus* (Quatr.) und *Joubinia rubens* Coe mit *J. longirostris* (Quatr.) identificiren, 13 auch die atlantischen Gestade Europas und das Mittelmeer. Sollte sich das Vorkommen von *Lineus longissimus* und *Amphiporus bioculatus* an der Ostküste Nordamerikas bestätigen, so würde sich die Zahl der mit den atlantischen Küsten Europas gemeinsamen Arten sogar auf 15 erhehen***).

Eine Art, *Amphiporus angulatus* (Müll.), dringt von der Küste des Staates Massachusetts bis in das Nördliche Eismeer nach Grönland vor und wurde ausserdem in der Bering-Strasse und an der japanischen Küste angetroffen.

Es sei noch besonders darauf hingewiesen, dass die Ostküste Amerikas keine einzige Art mit dem Mittelmeer theilt, welche nicht an der atlantischen Küste Europas vorkommt.

Die Nemertinenfauna der atlantischen Küste Nordamerikas ist, wie zu erwarten, am nächsten mit derjenigen der atlantischen Küsten Europas verwandt.

Diese Thatsache offenbart sich nicht allein durch den gemeinsamen Besitz einer grösseren Artenzahl, sondern vornehmlich durch die fast identische Liste der Gattungen, welche hier wie dort sich durch das Fehlen gewisser Gattungen auszeichnet.

Es sind die Genera *Baseodiscus, Poliopsis* und *Diplopleura*, welche wir auch an der Ostküste Nordamerikas vermissen. Diese Erscheinung ist darum besonders bemerkenswerth, weil wenigstens *Diplopleura* und besonders *Baseodiscus* im nordpacifischen Ocean sowohl an der asiatischen und auffallender noch an der amerikanischen Küste weit nach Norden vordringen. Ferner ist anzumerken, dass die Gattung *Ototyphlonemertes*, welche an der atlantisch-europäischen Küste nur durch eine Art vertreten ist, an der atlantisch-nordamerikanischen überhaupt fehlt.

*) Mit *Amph. bioculatus* Mc Int.

**) Mit *Lineus longissimus* Gunn.

***) Vergl. Verzeichniss der atl. europäischen Arten, p. 490.

Wir constatiren ausserdem, dass die meisten Gattungen auch durch eine annähernd gleiche Artenzahl an den West- und Ostküsten des Nordatlantic vertreten sind (z. B. *Prostoma, Lineus, Micrura, Cerebratulus*).

Dennoch scheint die atlantische Küste Nordamerikas, was die Nemertinenfauna anbetrifft, ein eigenthümlicheres Gepräge zu besitzen als die correspondirende Europas. Die überraschende Artenarmuth von *Tubulanus* und *Emplectonema* einerseits und die Artenfülle von *Amphiporus* andererseits weisen darauf hin.

d. Ostindischer und Polynesischer Archipel.

Im tropisch-subtropischen Gürtel kennen wir — abgesehen vom Mittelmeer — nur noch einigermassen die Nemertinenfauna des Indischen und Polynesischen Archipels, ein Weniges von der pacifischen Küste Centralamerikas und aus dem Antillenmeer, dagegen gar nichts von der tropisch-atlantischen Küste Südamerikas und Afrikas und nur Unbedeutendes aus den westlichen Theilen des Indischen Oceans.

Aus diesem Grunde lassen sich über die in diesem grossen Meeresgebiete zu unterscheidenden Subregionen vorläufig nur etliche Bemerkungen machen, die ich überdies im Wesentlichen nur auf die Verbreitung der Arten von *Baseodiscus* begründen möchte.

Die Verbreitung der Arten von *Baseodiscus* (Taf. XXII) lässt folgende bemerkenswerthe Erscheinungen erkennen:

1. Einige Arten (*B. delineatus* und *curtus*) finden sich im Mittelmeer, Indischen Ocean, Indischen und Polynesischen Archipel, im Antillenmeer und an der Westküste Afrikas, so dass sie circumtropisch wären, wenn sie auch in den östlichsten Theilen des tropisch-pacifischen Oceans fehlen würden.

2. Das Mittelmeer besitzt verschiedene eigenthümliche *Baseodiscus*-Arten.

3. Im Indischen Archipel tritt (ausser den obengenannten beiden Arten) eine grössere Anzahl von *Baseodiscus*-Arten auf, welche demselben z. Th. eigenthümlich sind, z. Th. aber nach Westen bis Afrika und nach Osten bis zu den Marquesas- und Paumotu-Inseln vordringen.

4. Das Antillenmeer besitzt ausser *B. delineatus* einige eigenthümliche Arten.

5. Die pacifische Küste des tropischen Amerikas besitzt keine einzige Art, welche anderswo beobachtet worden ist, dagegen eine sehr häufige eigenthümliche (*B. mexicanus*).

Wir gelangen zu dem Schluss, in dem tropisch-subtropischen Gürtel ausser dem mediterranen Gebiet noch drei weitere zu unterscheiden, nämlich ein indopacifisches, welches von der Ostküste Afrikas bis

zu den westlichsten der polynesischen Inselgruppen reicht, ein caraïbisches und letztens ein tropisch-pacifisch-amerikanisches.

Mediterranes, indopacifisches und caraïbisches Gebiet weisen Beziehungen zueinander auf, dagegen ist das tropisch-pacifisch-amerikanische, welches sich an der Westküste Amerikas von Nordperu bis Südcalifornien erstreckt, ein völlig isolirtes.

Es erübrigt noch eine kurze Characteristik der ausser der mediterranen am besten bekannten tropischen Subregion, d. h. des indopacifischen Gebietes.

Dasselbe scheint die eigentliche Heimath des Genus *Baseodiscus* zu sein, und zwar erreicht dasselbe den Höhepunkt an Artenzahl in jenem Archipel, welcher sich von Java bis zu den Salomons-Inseln ausdehnt. Von 22 bisher bekannten sicheren Arten leben in jenem Inselreiche 9.

Das Genus *Baseodiscus* wird hauptsächlich durch zahlreiche Arten der Gattungen *Lineus* und *Cerebratulus* begleitet. Namentlich *Lineus* besitzt sehr charakteristische auf das indopacifische Gebiet beschränkte, aber innerhalb desselben weit verbreitete und häufige Arten.

An erster Stelle ist *Lineus albovittatus* Stimps. zu nennen, der bei Mauritius, den Seychellen, Amboina in der Torres-Strasse*), bei Timor, im Chinesischen Meer (Loo-Choo) und bei dem Loyalitäts-Inseln gefunden wurde. Ferner *L. aurostriatus* (Bürg.), beobachtet bei Singapore, Noordwachter Eiland und Neucaledonien, und *L. psittacinus* (Bürg.), beobachtet bei Amboina und Upolu. Von den Metanemertinen ist besonders die Gattung *Drepanophorus* vorherrschend.

e. Pacifische Küste von Nordamerika.

Ueber die Zusammensetzung der Nemertinenfauna der pacifischen Küste von Nordamerika sind wir verhältnissmässig gut durch Arbeiten von W. R. Coe**) orientirt. Letzthin sind noch einige Arten von dort durch M. L. Joubin***) beschrieben worden.

Im Ganzen wurden 88 Arten beobachtet, welche sich auf 21 Gattungen vertheilen, wie aus der Tabelle p. 501 zu ersehen ist. Von denselben sind nur 10 Arten bisher an anderen Küsten gefunden worden.

Dieses sind:

*) Punnett, C. R., On some Nemerteans from Torres Straits. In: Proc. Zool. Soc. London 1900, p. 825—831, tab. 54—55.

**) op. cit., oben p. 483.

***) op. cit., oben p. 483.

Art	Nordamerika		Weitere Verbreitung
	Pacifische Küste	Atlantische Küste	
Tubulanus pellucidus Coe	+	+	—
Amphiporus virescens Verrill	+	+	—
„ *cruentatus* Verrill	+	+	—
Zygeupolia littoralis Thomps.	+	+	—
Amphiporus angulatus (Müll.)	+	+	Grönland. PloverBai(Sibirien)
Cephalothrix linearis (J. Rathke)	+	+	Atl. Küste Europas. Mittelm.
Oerstedia dorsalis (Abildg.)	+	+	Atl. Küste Europas. Mittelm.
Lineus ruber (Müll.)	+	+	Atl. Küste Europas. Mittelm
Cerebratulus marginatus (Ren.)	+	+	Atlant. Küste Europas. Mittelmeer. Madeira.
Emplectonema gracile (Johnst.)	+	—	Atlant. Küste Europas. Mittelmeer. Madeira. Chile

Aus der voranstehenden Uebersicht ergiebt sich, dass die 10 in Frage kommenden Arten mit Ausnahme von *Emplectonema gracile* auch an der atlantischen Küste von Nordamerika beobachtet wurden, dass 4 Arten bisher nur von der pacifischen und atlantischen Küste Nordamerikas bekannt sind, eine (*Amphiporus angulatus*) ausserdem noch bei Grönland und in der Plover Bai (Ostsibirien) vorkommt und 5 Arten ebenfalls an den atlantischen Küsten Europas und im Mittelmeer zu Hause sind oder sich zum Theil noch bis nach Madeira verbreiten. Eine dieser 5 Arten, *Emplectonema gracile*, welche merkwürdigerweise an der Ostküste Nordamerikas fehlt, soll hingegen nach E. Isler*) an der chilenischen Küste leben.

W. R. Coe weist darauf hin, dass die Nemertinenfauna der pacifischen Küste Nordamerikas innigere Beziehungen zu derjenigen der Küste Europas einschliesslich Mittelmeer verrathe, als zu irgend einer anderen. Es erhellt dieses bereits aus der Beschränkung gewisser Gattungen wie *Euborlasia* und *Nemertopsis* auf die atlantisch-mediterran-europäische und pacifisch-nordamerikanische Küste, besonders aber aus der auffälligen Erscheinung, dass eine Reihe der pacifisch-nordamerikanischen Arten den atlantisch-mediterran-europäischen so sehr ähneln, dass man von einer nicht unerklecklichen Anzahl stellvertretender Arten reden kann.

R. W. Coe nennt als solche die folgenden:

Küsten Europas:		Pacifische Küste Nordamerikas:
Tubulanus polymorphus Ren.	wird vertreten durch:	*Tub. ruber* Griffin
Tubulanus superbus (Köll.)	„ „ „	*Tub. capistratus* Coe
Tubulanus annulatus (Mont.)	„ „ „	*Tub. sexlineatus* Griffin
Tubulanus bangulensis (Joub.)	„ „ „	*Tub. cingulatus* Coe *Tub. albocinctus* Coe

*) op. cit., oben p. 489.

Vertheilung der Nemertinen an der pacifischen Küste von Nordamerika.

Gattung	Nieder-Californien	Süd-Californien	Central- und Nord-Calif.	Puget-Sund u. Brit.-Columb.	Pacif. Küste von Alaska	Aleuten	Bering-Meer	Nördl.-amer. Eismeer	Im Ganzen
1. *Tubulanus*	—	4	5	3	3	1	—	—	7
2. *Carinomella*	—	1	—	—	—	—	—	—	1
3. *Carinoma*	—	1	1	1	—	—	—	—	1
4. *Cephalothrix*	—	1	1	1	1	—	—	—	1
5. *Baseodiscus*	2	1	1	1	1	—	—	—	3
6. *Zygeupolia*	—	1	—	—	—	—	—	—	1
7. *Lineus*	4	5	3	—	2	—	—	—	8
8. *Euborlasia*	1	—	—	—	—	—	—	—	1
9. *Micrura*	—	2	4	3	3	—	1	—	8
10. *Cerebratulus*	1	4	3	5	7	1	3	—	10
11. *Diplopleura*	1	—	—	—	—	—	—	—	1
12. *Emplectonema*	—	—	1	2	2	2	—	—	3
13. *Nemertopsis*	—	—	1	—	—	—	—	—	1
14. *Paranemertes*	—	2	1	2	3	1	1	—	4
15. *Carcinonemertes*	—	—	1	—	—	—	—	—	1
16. *Zygonemertes*	—	1	1	1	1	—	—	—	3
17. *Amphiporus*	1	8	7	9	7	4	4	1	21
18. *Drepanophorus*	—	1	—	—	—	—	—	—	1
19. *Prostoma*	—	5	3	—	3	—	—	—	10
20. *Planctonemertes*	1	—	—	—	—	—	—	—	1
21. *Malacobdella*	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Im Ganzen	11	37	34	28	33	9	9	1	88

Küsten Europas:				Pacifische Küste Nordamerikas:
Tubulanus linearis (Mc. Int.)	wird	vertreten	durch:	*Tub. pellucidus* Coe
Nemertopsis (peronea) bivittata (Chiaje)	„	„	„	*Nemertopsis gracilis* Coe
Prostoma vermiculus (Quatr.)	„	„	„	*Prost. bicolor* Coe
Prostoma melanocephal. (Johnst.)	„	„	„	*Prost. nigrifrons* Coe
Prostoma kefersteinii (Mar.)	„	„	„	*Prost. caecum* Coe

Ich glaube, ferner noch hinzufügen zu dürfen:

Prostoma vittigerum Bürg.	wird	vertreten	durch:	*Prost. quadrilineatum* Coe
Carcinonemertes carcinophilon Köll.	„	„	„	*C. epialti* Coe
Lineus geniculatus (Chiaje)	„	„	„	*L. pictifrons* Coe
Micrura fasciolata Ehrbg.	„	„	„	*M. verrilli* Coe

Den grössten Artenreichthum weist, wie aus der Tabelle pag. 501 hervorgeht, die Gattung *Amphiporus* auf. Ferner sind die Gattungen *Prostoma, Tubulanus, Lineus, Micrura* und *Cerebratulus* verhältnissmässig stark an der Zusammensetzung der Nemertinenfauna der in Frage kommenden Region betheiligt. Das Zurücktreten der Gattungen *Baseodiscus* und *Drepanophorus* erklärt sich aus den pag. 488 und pag. 489 besprochenen Gründen. Auffallend indess ist die geringe Vertretung von *Emplectonema*, welche offenbar zum Theil durch das Genus *Paranemertes* ersetzt wird, das vorläufig als auf die pacifische Küste Nordamerikas beschränkt gelten muss.

Ueber die Vertheilung der Arten längs dieses ungeheuren Küstenstrichs erfahren wir von W. R. Coe, dass der Artenreichthum seinen Höhepunkt an der Küste Südcaliforniens erreicht. Hier leben ausschliesslich 21 von den 88 bisher bekannten Arten; 8 weitere wurden auch in der Monterey-Bai gefunden, und ausserdem kommen noch 8 Arten hinzu, welche von Alaska bis an den Küsten Südcaliforniens entlang beobachtet worden sind. Im Allgemeinen nimmt die Zahl der Gattungen und Arten nach Norden zu ab.

f. Peruanisch-chilenische Küste.

Die chilenisch-peruanische Küste (vom nördlichen Peru bis 42° s. Br.) ist uns in neuerer Zeit, auch was die Nemertinen anbetrifft, etwas bekannter geworden durch die Sammelreise von L. Plate. Es sind nunmehr in diesem Gebiet die folgenden Gattungen festgestellt (die Anzahl der Arten, durch welche sie in der ins Auge gefassten Region sich repräsentiren, habe ich in Klammern hinzugefügt):

Protonemertini: 0.
Mesonemertini: 0.
Metanemertini:
Emplectonema (3), *Amphiporus* (2), *Prostoma* (1).

Heteronemertini:

Baseodiscus (3), *Lineus* (4), *Micrurus* (1), *Cerebratulus* (1).

Wir kennen mithin zur Zeit nur 7 Gattungen mit zusammen 15 Arten, von welchen 7 dieser Subregion eigenthümlich sind, 8 hingegen eine zum Theil merkwürdige weitere Verbreitung besitzen.

Nichts Auffälliges hat es, dass *Lineus corrugatus* Mc Int. aus der Subarctis, in der diese Art weit verbreitet und überaus häufig ist, an der chilenischen Küste bis nach Talcahuano, also etwas über den 37.° s. Br. hinaus, nach Norden vordringt; ebenso ist es nicht besonders merkwürdig, dass *L. vittatus* (Q. u. G.) sowohl an der Küste von Peru (Payta), als auch bei Tasmanien gefunden wurde, dagegen ist es in hohem Grade überraschend, dass E. Isler*) unter den Nemertinen der Sammlung Plate die 6 folgenden Arten auffand:

Art	Vorkommen an der chilenischen Küste	Weitere Verbreitung
Emplectonema gracile (Johnst.)	Cavancha bei Iquique	Nordatl. u. nordpac. Ocean. Mittelm.
Amphiporus pulcher (Johnst.)	Tumbes bei Talcahuano	Nordatlantischer Ocean. Mittelmeer
Prostoma peltatum Bürg.	„ „ „	Mittelmeer (Neapel)
Lineus molochinus Bürg.	„ „ „	Mittelmeer (Neapel)
Micrura candida Bürg.	Iquique	Canal La Manche. Mittelmeer
Cerebratulus joubini Bürg.	Calbuco	Mittelmeer (Neapel)

Interessant ist die verhältnissmässig starke Vertretung der Gattung *Baseodiscus* an der chilenischen Küste, von der wir hier 3 neue Arten kennen lernen. Es ist dies ein beachtenswerther gemeinsamer Zug mit der pacifischen Küste von Nordamerika, wo ebenfalls *Baseodiscus* zu den häufigeren Nemortinen gehört und sich durch 2 eigenthümliche Arten präsentirt.

Von den übrigen Nemertinen ist die für die peruanisch-chilenische Subregien am meisten charakteristische *Lineus atrocaeruleus* (Schmarda), eine auffallend lange, dunkelrothbraune, schwarzblaue oder schwarze, mit zahlreichen weissen oder gelbrothen Ringeln gezeichnete Art, welche bisher an verschiedenen Punkten zwischen Calhuco und Coquimbo (42° bis 30° S. Br.) aufgefunden wurde.

Wir kennen auch einige Nemertinen von Masatierra (Juan Fernandez). Es sind die folgenden, von L. Plate gesammelten und E. Isler beschriebenen oder bestimmten:

Baseodiscus pallidus Isler, Masatierra.

Lineus viviparus Isler „

Cerebratulus rubens Bürg. „ Lebt ausserdem in der Java-See.

Diese geringen Funde gehen uns natürlich keine Anhaltspunkte über die geographischen Beziehungen der Nemertinenfauna jener Insel, indessen

*) Isler, E., Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. Inaugural-Dissertion. Basel 1900, p. 1—53, tab. 1—8, u. op. cit., oben p. 489.

weiss ich durch eigene Beobachtungen, dass dieselbe bereits Beziehungen zu derjenigen der indopacifischen Region verräth.

3. Circumpolare Nemertinen.

Während es Nemertinenarten, welche den gesammten tropischen Gürtel umfassen, nicht giebt, haben wir doch solche sowohl in der nördlichen als auch südlichen Hemisphäre, welche wir als circumpolar bezeichnen dürfen. Als nördlich-circumpolar sind sogar mehrere Arten zu nennen:

Protonemertini: 0.

Mesonemertini:

Cephalothrix linearis (J. Rathke). Atlantische Küsten Europas nordwärts bis in den Norden Norwegens und zu den Hebriden. — Grönland. — Atlantische Küste Nordamerikas nördlich bis Neu-Schottland. — Südküste von Alaska. Ueberall in grosser Anzahl. Die aufgeführten, bisher nachgewiesenen subarctischen Fundorte lassen darauf schliessen, dass diese Art auch an der Ostküste Asiens nicht fehlen wird und mithin eine wenigstens in der Subarctis ringsherum verbreitete Form ist.

Metanemertini:

Amphiporus angulatus Müll. Ostküste von Grönland. — Neu-Schottland, Labrador, Cumberlandgolf. — Bering-Strasse. — Südküste von Alaska bis Unalaska. — Japan.

Zweifelsohne eine arctisch-circumpolare Art.

Oerstedia dorsalis (Abildg.). Atlantische Küsten Europas und Nordamerikas, ferner auch pacifische Küste Nordamerikas. Wahrscheinlich ringsherum in der Subarctis zu Hause.

Heteronemertini:

Lineus ruber (Müll.). Atlantische Küsten Europas, namentlich im Norden gemein. Grönland. — Atlantische Küste Nordamerikas bis Labrador. — Südküste von Alaska.

Zweifellos circumpolar. Wahrscheinlich sowohl in der Arctis als auch der Subarctis ringsherum verbreitet.

Cerebratulus marginatus Ren. Atlantische Küsten Europas. — Grönland. — Nordostküste von Nordamerika. — Südküste von Alaska. Offenbar in der Subarctis ringsherum lebend.

Als südlich circumpolar kennen wir bisher nur eine einzige Art, nämlich:

Lineus corrugatus McInt. (= *Cerebratulus magelhaensicus* Bürg.). Diese in der Regel blauschwarze oder dunkelbraune Nemertine ist mit einer Kopfzeichnung versehen, welche sich auch bei den conservirten Exemplaren erhält und sie leicht kenntlich macht. Ihre bisherigen Fundorte sind: Die Küste Süd-Feuerlands, Magalhaens-Strasse, Smyth-Canal, Süd-

Digitized by Google

chile bis 42° s. Br. nordwärts. — Falklands-Inseln. — Kerguelen-Inseln. — Chatham-Inseln*).

L. corrugatus ist bei den genannten Orten in grossen Massen beobachtet worden, und wir dürfen annehmen, dass sie eine ringsherum in der Subantarctis verbreitete häufige Form vorstellt.

4. Bipolarität.

Ein Vergleich der arctischen und subarctischen Nemertinenfauna mit der antarctischen und subantarctischen ergiebt in erster Linie eine allgemeine Uebereinstimmung, was die Gattungen anbetrifft**).

Gemeinschaftlich sind:	Es fehlen im antarctisch-subantarctischen Gebiet:
Protonemertini:	
Carinina, Tubulanus.	*Procarinina, Callinera.*
Mesonemertini:	
Carinoma, Cephalothrix.	—
Metanemertini:	
Emplectonema, Amphiporus, Drepanophorus, Prostoma, Malacobdella.	*Carcinonemertes, Nemertopsis, Gononemertes, Paranemertes, Ototyphlonemertes, Prosorhochmus, Proneurotes, Oerstedia.*
Heteronemertini:	
Baseodiscus, Lineus, Micrura, Cerebratulus.	*Joubinia, Parapolia, Oxypolia, Euborlasia, Valencinura, Zygeupolia, Micrella, Diplopleura.*

Es ist hinzuzufügen, dass die zahlreichen Gattungen, welche wir im antarctisch-subantarctischen Gebiet vermissen, zum Theil eine unbedeutende Rolle auch in den entsprechenden nördlichen Zonen spielen, da sie deren Gebiet nur streifen (*Ototyphlonemertes, Diplopleura*), zum Theil aber (wie *Procarinina, Callinera, Gononemertes, Proneurotes, Parapolia, Oxypolia, Valencinura, Zygeupolia, Micrella*) nur durch eine einzige und überdies seltene Art bekannt sind. Auffällig ist lediglich das Fehlen von *Carcinonemertes, Prosorhochmus, Oerstedia, Joubinia* und *Euborlasia*. Indessen scheint die Liste der fehlenden Gattungen von Jahr zu Jahr mit zunehmender Erforschung der Südpolarmeere abzunehmen.

Recht bemerkenswerth und den Anhängern der „Bipolarität" mariner Thiere günstig ist das Vorkommen der Gattungen *Carinoma* und *Carinina* in der nördlichen und südlichen kalten Zone mit Ueberspringen der tropisch-subtropischen.

*) Von H. H. Schauinsland bei den Chatham-Inseln nebst anderen Nemertinen gesammelt. Ich hatte diese werthvolle Material zur Bearbeitung überwiesen bekommen, musste infolge meiner Uebersiedelung nach Chile davon abstehen, habe mir aber die Fundorte einiger ohne weiteres bestimmbarer Arten notirt.

**) Das Mittelmeer ist in der folgenden Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

Von *Carinoma* kennen wir zur Zeit 4 Arten, von denen 2 im nordatlantischen Ocean (je eine an den Küsten von England und Massachusetts), 1 im nordpacifischen Ocean (Küste Nordamerikas) und 1 in der Magalhaens-Strasse vorkommen. Alle bewohnen die Gezeitenzone.

Von *Carinina* sind 2 Arten bekannt. Nämlich eine aus dem nordatlantischen Ocean zwischen den Bermuda-Inseln und Neu-Schottland, eine andere aus dem Südlichen Eismeer (70° s. Br., 80° 48′ w. L.). Beide Arten sind auf dem Grunde lebende Tiefseebewohner. Die erstere ist 2267—2450, die zweite 500 m tief gedredscht worden.

Vor einigen Jahren hat nun E. Isler unter den von L. Plate gesammelten Nemertinen zwei Arten entdeckt, welche bisher nur aus der nördlichen Hemisphäre bekannt waren. Es sind:

Amphiporus dubius Hubr. Nordatlantischer Ocean (Madeira) und Mittelmeer (Banyuls, Neapel). — Ferner nach E. Isler bei Punta Arenas (Magalhaens-Strasse).

Lineus nigricans Bürg. Golf von Neapel. — Ferner nach E. Isler bei Punta Arenas (Magelhaens-Strasse).

Relata refero!

In den nördlichen und südlichen kalten Meeren sind die Gattungen *Amphiporus* und *Prostoma* besonders reich an Arten vertreten und zeichnen sich gewisse Arten von *Lineus*, wie *L. ruber* in der Subarctis und *L. corrugatus* in der Subantarctis, durch eine ausserordentliche Fülle von Individuen aus.

Eigenthümlich ist dagegen die grosse Seltenheit von *Tubulanus* in der südlichen Hemisphäre.

5. Ueber die geographische Verbreitung der Ordnungen, Familien, Gattungen und bemerkenswerthen Arten.

Die Protonemertinen sind fast ausschliesslich Bewohner der nördlichen Hemisphäre. Man kennt bisher nur wenige Ausnahmen, nämlich eine Gattung aus den tropischen Meeren (*Carinesta*), ferner eine Art von *Tubulanus* aus dem südlichen Atlantic und mehrere unbestimmbare Stücke derselben Gattung von Süd-Feuerland und endlich eine Vertreterin von *Carinina* aus dem Südlichen Eismeer.

Die an Arten reichste Gattung *Tubulanus* ist im Nördlichen Eismeer, im nordatlantischen Ocean (Küsten Europas und Amerikas) bis südlich nach Madeira, im nordpacifischen Ocean am amerikanischen Contineut entlang von den Aleuten-Inseln bis Südkalifornien häufig und ausserdem am Cap der guten Hoffnung und am Beagle-Canal nachgewiesen.

Carinina ist bisher an zwei weit auseinander gelegenen Plätzen gedredscht worden, nämlich im nordatlantischen Ocean zwischen den Bermuda-Inseln und Neu-Schottland und im Südlichen Eismeer 70° s. Br., 80° 48′ w. L. Diese Gattung lebt offenbar in sehr bedeutenden Meerestiefen.

Von den übrigen Protonemertinengattungen bewohnen *Procarinina* und *Callinera* die Westküste von Schweden und *Hubrechtia* das Mittelmeer.

Was die Arten anbetrifft, besitzen die weiteste Verbreitung *Tubulanus polymorphus, superbus* und *linearis*, welche überall an den Küsten Europas (einschliesslich der mediterranen) zu Hause zu sein scheinen. Weit übertroffen werden aber jene Arten noch durch *T. annulatus*, welcher sich vom Nördlichen Eismeer (König-Karls-Land) bis zum Cap der guten Hoffnung ausdehnt und auch im Mittelmeere lebt.

Auch an der Pacifischen Küste Nordamerikas zeigen mehrere Arten von *Tubulanus* das Vermögen einer recht bedeutenden geographischen Ausbreitung, z. B. *T. ruber*, welcher von den Aleuten-Inseln bis zur Monterey-Bai verfolgt wurde, also, wie W. R. Coe*) hinzusetzt, eine Küstenlinie von 2600 Meilen bewohnt. Ihm stehen *T. sexlineatus* und *capistratus* wenig nach, da sie von der Südküste Alaskas bis nach Südcalifornien vordringen.

Von Mesonemertinen ist bislang noch gar keine aus dem tropischen Gürtel bekannt, dagegen bewohnen beide Gattungen, *Carinoma* und *Cephalothrix* die kalten Meere der nördlichen und südlichen Hemisphäre.

Carinoma wurde im nordatlantischen Ocean (Küste von Amerika und Europa), im Nordpacific (Nordamerika) und Südpacific (Magalhaens-Strasse) nachgewiesen.

Cephalothrix bewohnt ebenfalls den nordatlantischen Ocean und ist hier überall an den europäischen wie auch amerikanischen Küsten vertreten. Ferner ist sie den nordpacifischen eigenthümlich, sich an der Küste Nordamerikas von Alaska bis Californien ausdehnend, wie auch den Südpacifischen, da sie bei der Insel Chiloë und im Beagle-Canal gesammelt worden ist. Ausserdem ist sie auch im Mittelmeer heimisch.

Während die 4 bekannten Arten von *Carinoma* auf ein verhältnissmässig enges Gebiet beschränkt zu sein scheinen, besitzen einige von *Cephalothrix* eine sehr weite geographische Verbreitung. *C. rufifrons* kommt an den Küsten von England und Frankreich und ausserdem im Mittelmeer vor, *C. linearis* aber besitzt nicht allein im Nordatlantic (an den Küsten Europas und Amerikas) und im Mittelmeer die weiteste Ausdehnung, sondern auch im Nordpacific, hier die Küste des amerikanischen Continents von Alaska bis Südcalifornien besiedelnd.

W. R. Coe**) hat 1905 die den Mesonemertinen zuzurechnende Gattung *Carinomella* (mit 1 Art, *C. lactea* Coe) aufgestellt, welche vorläufig nur von der Küste Südcaliforniens (S. Pedro) bekannt ist.

Die Metanemertinen sind Kosmopoliten.

Wir haben unter ihnen eine Reihe von Gattungen, welche eine erstaunliche Verbreitung besitzen und sogar einige, welche vom

*) op. cit., oben p. 483.
**) op. cit., oben p. 483.

Nordpol bis zum Südpol, soweit das Meer Bewohner hat, sich ausdehnen.

Ohne Zweifel findet sich in allen Meeresgebieten *Amphiporus*. Diese Gattung ist durch zahlreiche Arten seit langem aus allen Zonen bekannt und letzthin auch in den höchsten Breiten des Nord- und Südpolarmeeres nachgewiesen worden. *Amphiporus groenlandicus* Oerst. wurde noch in der Höhe des 80.° n. Br. gefangen*), und *A. gerlachei* Bürg. und *lecointei* Bürg. von der „Belgica" in der Höhe des 70.° s. Br. erbeutet**).

Höchst wahrscheinlich begleiten diese Gattung *Prostoma* und *Drepanophorus*. Jedenfalls ist *Prostoma* nördlich bis Grönland und südlich bis Feuerland und Süd-Georgien verbreitet. *Drepanophorus* wurde von W. S. Bruce im Nordpolarmeer auf einer Höhe von 77° 53′ n. Br. gedredscht und befindet sich unter der Ausbeute, welche H. H. Schauinsland bei den Chatham-Inseln machte, und ist ferner im Bereich der Subantarctis bei den Kerguelen gefunden worden. Da diese Gattung auch in allen Teilen der warmen und heissen Meere beobachtet wurde, dürfte sie zu den kosmopolitischen Würmern gehören.

Wesentlich eingeschränkter ist vielleicht das Verbreitungsgebiet von *Emplectonema*, indem dasselbe zwischen dem Nordpolarkreis und etwa 60° s. Br. liegt. Sie ist im Nordatlantic bisher nur bis Island, im Nordpacific bis zu den Aleuten-Inseln verfolgt worden und wird wohl auch in der südlichen Hemisphäre, wo sie bis zu der Insel Navarin (Süd-Feuerland) beobachtet wurde, das Eismeer freilassen.

Oerstedia und *Carcinonemertes* kennen wir vorläufig nur aus dem nordatlantischen und nordpacifischen Ocean und dem Mittelmeer; *Nemertopsis* aus dem Nördlichen Eismeer, dem Nordpacific und dem Mittelmeer; *Prosorhochmus* und *Ototyphlonemertes* aus der Nordsee, dem Mittelmeer und Schwarzen Meer; *Prosadenoporus* aus dem Indischen Ocean; *Paranemertes* nur von der pacifischen Küste Nordamerikas; *Gononemertes****) von der Westküste Schwedens; *Proneurotes* von der atlantischen Küste Nordamerikas; *Malacobdella* aus dem Nordatlantischen und nordpacifischen Ocean und ausserdem von Chile, wo diese parasitische Nemertine aber in der Lungenhöhle einer Süsswasserschnecke wohnt.

Unter den Metanemertinen befinden sich einige Arten, welche zu den am weitesten verbreiteten der Nemertinen überhaupt gehören und die einzige annähernd kosmopolitische Art. Es ist dieses *Drepanophorus crassus* (Quatr.), dessen Verbreitung mit derjenigen der Gattung zusammenfällt. Diese merkwürdige Art, welche W. S. Bruce im Nordpolarmeer 53° 16′ ö. L., 77° 53′ n. Br., H. H. Schauinsland bei den Chatham-Inseln erbeutete, ist uns aus dem nordatlantischen Ocean, dem Mittelmeer, dem tropisch pacificischen und dem Indischen Ocean von

*) op. cit., oben p. 424.
**) op. cit., oben p. 406.
***) op. cit., oben p. 422.

vielen Punkten bekannt. Sie bewohnt in der Regel die Tiefen des Meeres.

Auch *Drepanophorus spectabilis* besitzt eine bedeutende Verbreitung, da sie in der Nordsee, im Mittelmeer und im tropischen Atlantischen Ocean zu Hause ist.

Auch die Gattungen *Amphiporus* und *Prostoma* besitzen in *A. pulcher* und *lactiflorens* und *P. candidum*, welche das Nördliche Eismeer, den Nordatlantic (Küste von Europa und Amerika) und das Mittelmeer bewohnen, weit verbreitete Arten, die aber noch übertroffen werden von der kleinen *Oerstedia dorsalis*, welche auch im Nordpacific vorkommt.

Es wurde bereits oben pag. 490 und pag. 491 darauf hingewiesen, dass eine beträchtliche Anzahl von Arten der Metanemertinen den atlantischen Küsten Europas und dem Mittelmeer gemeinsam sind, und pag. 500 ein Verzeichniss derjenigen Nemertinen gegeben, welche die pacifische Küste Nordamerikas mit anderen Küsten theilt. Aus beiden Verzeichnissen ist ausserdem zu ersehen, welche Metanemertinen sich von den Küsten Europas bis zu den ostamerikanischen ausgebreitet haben.

Es sei hier nur noch auf die eigenthümliche Verbreitung von *Emplectonema gracile* hingewiesen, welche die Atlantischen Küsten Europas, das Mittelmeer und dem nordpacifischen Ocean bewohnt, an der Ostküste Amerikas indess bisher vermisst wurde, dagegen nach E. Isler*) an der chilenischen Küste heimisch ist. *E. gracile* ist dank dem eigenthümlichen Waffenapparate eine sicher bestimmbare Art, und da E. Isler den Rüssel der chilenischen Form auf seine Stilette untersucht hat und dieselben sich so genau wie bei den europäischen verhalten, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass wir in *E. gracile* eine Art vor uns haben, welche wenigstens an der pacifischen Küste Amerikas den Aequator überschreitet und mindestens etwas über den 20.° s. Br. hinaus nach Süden vordringt.

Die Heteronemertinen sind ebenfalls Kosmopoliten.

In dieser Ordnung können wir eine Reihe kosmopolitischer Gattungen von einer anderen mit beschränktem und scharf begrenztem Verbreitungsgebiet absondern.

Kosmopolitische Gattungen sind: *Lineus, Micrura, Cerebratulus.*

Ein begrenztes Verbreitungsgebiet besitzen *Baseodiscus, Poliopsis* und *Diplopleura.* Diese drei Gattungen sind tropisch-subtropisch. Sie gehen im Allgemeinen nördlich nicht über den 45.°, südlich nicht über den 43.° hinaus. Nur im nordpacifischen Ocean ist eine Art von *Baseodiscus (B. princeps)* an der amerikanischen Küste bis zum 60.° vorgedrungen.

Während *Baseodiscus* und *Diplopleura* den gesammten Gürtel bewohnen, ist *Poliopsis* vielleicht auf das Mittelmeer und den Indischen Ocean beschränkt.

*) op. cit., oben p. 489.

Die übrigen Gattungen der Heteronemertinen sind bisher nur aus der nördlichen Hemisphäre bekannt.

Joubinia bewohnt den Nordatlantic (europäische und amerikanische Küsten) und das Mittelmeer, *Euborlasia* den nordatlantischen Ocean (indess nur die Küsten Europas), das Mittelmeer und den nordpacifischen Ocean (Golf von Californien).

Die neuen Gattungen *Oxypolia* Punnett und *Micrella* Punnett*) sind bisher nur von der Küste Englands, *Parapolia***) von der Ostküste Nordamerikas, *Valencinura****) von der Westküste Schwedens bekannt. Dagegen ist die ebenfalls erst in neuerer Zeit entdeckte Gattung *Zygeupolia*†) bereits an der West- und Ostküste Nordamerikas gefunden worden.

Die Arten der Heteronemertinen besitzen im Allgemeinen ein beschränkteres Verbreitungsgebiet als die der Metanemertinen. Wir kennen keine kosmopolitische Heteronemertine, und nur durch E. Isler sind einige p. 503 und p. 506 erwähnte Arten bekannt geworden, welche — ausser einigen von *Baseodiscus* — der nördlichen und südlichen Hemisphäre gemeinsam sein sollen. Die Bestätigung dieser überraschenden Mittheilung bleibt abzuwarten.

Die am weitesten verbreiteten Arten gehören dem Genus *Baseodiscus* an. *B. delineatus* ist nebst *B. curtus* im gesammten subtropisch-tropischen Gürtel heimisch, mit Ausnahme des westlichen Stillen Oceans. *B. hemprichi* dehnt sich vom Rothen Meer und der Ostküste Afrikas bis nach Polynesien hinein aus. *B. quinquelineatus* bewohnt das grosse inselreiche Gebiet zwischen Australien und Japan, der Malaca-Strasse und Neucaledonien (Taf. XXII).

Von den übrigen artenreicheren Gattungen besitzen *Cerebratulus* und *Lineus* besonders weit verbreitete Vertreter.

Lineus ruber ist im Nördlichen Eismeer, im nordatlantischen Ocean (Ost- und Westküste) und im nordpacifischen Ocean (Küste Nordamerikas) nachgewiesen, und *Cerebratulus marginatus* kommt ausserdem noch im Mittelmeere vor und geht im Nordatlantic, wie bereits P. Langerhans mittheilte, bis Madeira nach Süden; unter dem Nemertinen-Material der Deutschen Tiefsee-Expedition befindet sich ferner ein Exemplar, welches in der Grossen Fischbucht an der Westküste Afrikas (16° s. Br,) gesammelt wurde.

Auffällig beschränkt ist die Verbreitung der Arten von *Micrura*, von denen wohl Mittelmeer und europäische Küsten des Atlantic einige Arten theilen, indessen bisher keine bekannt wurde, die im Westen und Osten des nordatlantischen Oceans zu Hause wäre oder im Pacifischen Ocean und irgend einem anderen Meeresgebiet zugleich vorkäme.

*) op. cit., oben p. 448.
**) 1895, No. 253.
***) op. cit, oben p. 451.
†) op. cit, oben p. 452.

Digitized by Google

B. Geographische Verbreitung der freischwimmenden Tiefseenemertinen.

Im Jahre 1875 wurde von H. N. Moseley (Nr. 137) die erste pelagische Tiefseenemertine unter dem Gattungsnamen *Pelagonemertes* beschrieben. Dieses merkwürdige Geschöpf (vgl. oben pag. 440) wurde von der Challenger-Expedition in zwei Exemplaren im südpacifischen Ocean (südöstlich von Australien) und nordpacifischen Ocean (südöstlich von Japan in Tiefen von 768—1381 und 3292 m gefischt.

H. N. Moseley beschrieb beide Stücke als *P. rollestoni*, sie zur selben Art rechnend, indessen weichen sie meines Erachtens erheblich voneinander ab, und aus diesem Grunde habe ich die folgenden zwei Arten unterschieden:*)

1. *P. rollestoni* Moseley. Doppelt so lang wie breit, lanzettförmig. Weder vorn noch hinten eingebuchtet. Darm mit 13 Paar Taschen. Länge 40, Breite 20, Dicke 5 mm. Südpacifischer Ocean südöstlich von Australien. Tiefe 3292 m.
2. *P. moseleyi* Bürg. Fast so lang wie breit, herzförmig. Vorn, hinten und an den Seiten eingebuchtet. Darm mit 5 Paar Taschen. Länge 13, Breite 11, Dicke 1 mm. Nordpacifischer Ocean südöstlich von Japan. Tiefe 768—1381 m.

Moseley hielt das kleine Exemplar für ein Jugendstadium des grösseren.

Durch die Deutsche Tiefsee-Expedition (1898—99) wurden noch weitere 10 Exemplare gesammelt, welche alle mit *P. rollestoni* übereinstimmen. Dieselben stammen aus Tiefen von 700—3500 m und sind im südatlantischen Ocean östlich von Afrika und ausserdem im Indischen Ocean südöstlich von Ceylon gefischt worden.

Es muss mithin angenommen werden, dass *Pelagonemertes* (und speciell *P. rollestoni*) eine ausserordentlich weite geographische Verbreitung besitzt, da sie in allen grossen Oceanen mit Ausnahme des Nordatlantic nachgewiesen wurde.

1892 wurden von A. E. Verrill**) zwei neue Tiefseebewohner beschrieben, nämlich die Gattung *Nectonemertes* mit der einzigen Art *N. mirabilis* Verrill, welche in einer Tiefe von 1062—3172 m im nordatlantischen Ocean östlich von Nordamerika an das Tageslicht gefördert wurde, und die Gattung *Hyalonemertes* gleichfalls mit nur einer Art, *H. atlantica* Verrill aus einer Tiefe von 1510—2980 m, ebenfalls im Nordatlantic östlich von Amerika heimisch (vgl. oben pag. 437 und 438).

Schliesslich ist unsere Kenntniss der pelagischen Tiefseenemertinen noch durch W. McM. Woodworth***) vermehrt worden, welcher in die

*) 1895, No. 256, p. 596. Ferner Bürger, O., Nemertini. In: „Das Thierreich". 20. Lief. Berlin 1904, p. 75.

**) No. 237.

***) op. cit., oben p. 441.

Literatur als vierte Gattung *Planktonemertes* einführte mit der einzigen Art *P. agassizii* Woodworth. Dieselbe stammt aus dem nordpacifischen Ocean, wo sie nahe dem Aequator, nämlich zwischen 0° 16′ 0″ und 7° 21′ 0″ n. Br. und 79° 2′ 0″ und 90° 21′ 30″ w. L. in Tiefen von 1000—3500 m, in mehreren Exemplaren erbeutet wurde (vgl. oben pag. 441).

Sämmtliche Gattungen sind bisher ungenügend bekannt. Selbst die Beschreibung von *Pelagonemertes*, welche am eingehendsten studirt wurde, enthält wichtige Lücken und schwerwiegende Irrthümer, was sich mir bei der Untersuchung des von der Deutschen Tiefsee-Expedition heimgeführten Materials herausstellte.

Ich darf es nicht unterlassen, um meine Behauptung zu begründen, an dieser Stelle wenigstens schon kurz das Folgende mitzutheilen.

1) *Pelagonemertes* besitzt einen bewaffneten Rüssel. Er enthält den so charakteristischen Stilettapparat von *Drepanophorus*.

2) Es ist ein Ueberbleibsel des Rückengefässes vorhanden.

Wir haben mithin in *Pelagonemertes* eine rückgebildete Nemertine vor uns, welche von einer der höchsten Gattungen der Metanemertinen, nämlich *Drepanophorus*, abstammt.

Vorahnender Weise bemerkte R. C. Punnett*), dass vielleicht zwischen *Drepanophorus* und *Pelagonemertes* Beziehungen beständen, weil man auch erstere Gattung freischwimmend antrifft und sich durch besonders starke Entwickelung des Leibesparenchymes auszeichnet.

Ueber die Herkunft der übrigen pelagischen Tiefseenemertinen lassen sich zur Zeit nicht einmal Vermuthungen aufstellen.

C. Geographische Verbreitung der Süsswassernemertinen.

Betreffs der Verbreitung der Süsswassernemertinen ist zu bemerken, dass zwar an ziemlich vielen Punkten der Erde solche beobachtet worden sind, dass es aber zur Zeit ungewiss ist, ob dieselben nur einer oder mehreren Gattungen angehören und ob nicht etwa nur ein Theil dem besonders für sie geschaffenen Genus *Stichostemma* zuertheilt werden darf, während ein anderer bei der Gattung *Prostoma* zu verbleiben hat. Ich habe im „Thierreich" 7 Arten unterschieden. Ihre Zahl wird sich in Zukunft eher vermehren als vermindern.

Es sind:

Stichostemma (*Prostoma*) *lombricoideum* (Ant. Dug.). — Montpellier.
„ „ *turanicum* (Fedtsh.). — Taschkent.
„ „ *clepsinoides* (Ant. Dug.). — Nordamerika, Europa (England, Deutschland, Frankreich, Russland), Ostafrika (Oberlauf des Rufu-Flusses).

*) op. cit., oben p. 411. 574.

Stichostemma (*Prostoma*) *lacustre* (Pless.). — Genfer See. Züricher See. Bei Basel.

„ „ *asensoriatum* Montgom. — Pennsylvanien.

„ „ *eilhardi* Montgom. — Aquarium des Berliner zoologischen Institus.

„ „ *graecense* (Böhmig). In den botanischen Gärten von Graz und Prag.

Süsswassernemertinen wurden demnach bisher in allen Welttheilen mit Ausnahme von Australien beobachtet.

Unter den bisher bekannten Arten befinden sich zwei (es sind die am besten studirten), welche wir vorläufig nur aus künstlichen Wasseranlagen kennen, nämlich *St. eilhardi* aus einem Aquarium des Berliner zoologischen Institus, und *graecense*, aus einem (offenbar im Freien gelegenen) Bassin des botanischen Gartens von Graz und einem Bassin im Warmhause des botanischen Gartens von Prag. L. Böhmig*) und Al. Mrázek**) sind der Meinung, dass es sich auch bei *St. graecense* um eine eingeschleppte Form handele.

Auch *St. clepsinoides* ist einmal in einer künstlichen Wasseranlage beobachtet worden, nämlich von K. Kraepelin***) in der Hamburger Wasserleitung.

Wir kennen bisher nur eine Art, welche eine freilich sehr bedeutende geographische Verbreitung besitzt. Es ist *St. clepsinoides*, welche gesammelt wurde in Nordamerika (bei Philadelphia aus Gräben und Morästen, ferner aus Bächen von Monroe County), Europa (Deutschland: Seen bei Plön; Hamburger Wasserleitung, die mit Elbewasser gespeist wird; ferner bei Würzburg. England: Im Cherwell-Fluss bei Oxford. Frankreich: In verschiedenen Flüssen und zu Paris im Canal Saint-Martin. Russland: Bei Dorpat in einem toten Arm des Embach) und Afrika (oberer Lauf des Rufu-Flusses).

Es muss aber hinzugefügt werden, dass die Synonymie besonders dieser Art eine sehr problematische ist und infolgedessen den obigen Ausführungen mancherlei Bedenken entgegenzustellen sind. An und für sich wäre die grosse geographische Verbreitung einer kleinen Süsswassernemertine nicht so sonderbar, da sie diese Eigenthümlichkeit mit anderen nicht weniger zarten Geschöpfen theilen würde und wir überdies durch Al. Mrázek erfahren haben, dass eine andere Süsswassernemertine, *Stichostemma graecense*, Cysten bildet, indem sich das Thierchen zusammenrollt und mit einer klebrigen Schleimschicht umgiebt.

Von einem Centrum des Verbreitungsgebietes der Süsswassernemertinen kann im Gegensatz zu den landbewohnenden nicht die Rede sein.

*) op. cit., oben p. 247.

**) Mrázek, Al., Uober das Vorkommen einer Süsswassernemertine (*Stichostemma graecense* Böhm.) in Böhmen. In Sitzungsber. k. Böhm. Ges. Wiss. 1900, IV, p. 1—7.

***) 1886, No. 199.

T. H. Montgomery*) nimmt für die Süsswassernemertinen einen doppelten Ursprung an: er ist der Meinung, dass sie sich von Meeresbewohnern ableiten, die entweder in den Flüssen hinaufwanderten oder in den Seen (z. B. denen der Schweiz) zurückblieben, also im letzteren Falle Beispiele einer Relictenfauna repräsentiren. Es scheint mir nichts für die Nothwendigkeit dieser Hypothese zu sprechen.

Eines aber darf als sicher gelten, nämlich die Ableitung der Süsswassernemertinen vom Genus *Prostoma*, welches durch viele und häufige Arten in der Gezeitenzone vertreten ist.

D. Geographische Verbreitung der Landnemertinen.

Wir kennen bisher 8 Arten von Landnemertinen, welche hauptsächlich die australische Region (im Sinne von A. R. Wallace) bewohnen. Celebes, die Palau-Inseln, Neu-Guinea, Australien und Neu-Seeland beherbergen diese merkwürdigen Würmer. Nur zwei Arten entfernen sich weit von jenem Verbreitungsgebiete, indem eine auf den Maskarenen, eine andere auf den Bermuda-Inseln lebt.

Eine Art ist nur in Europa beobachtet worden, indess nur in Gewächshäusern, wohin sie mit australischen Pflanzen gelangt sein wird.

Die in Frage kommenden Arten sind die folgenden:

Geonemertes pelaensis C. Semp. — Palau-Inseln. Ferner nach E. Isler**) Celebes.
„ *graffi* Bürg. — Insel Samarai bei Neu-Guinea.
„ *micholitzi* Bürg. — Neu-Guinea.
„ *australiensis* Dendy. — Australien (Victoria).
„ *novaezealandiae* Dendy. — Neu-Seeland.
„ *chalicophora* Graff. — Palmenhaus zu Frankfurt a. M. In der Erde des Gefässes einer *Corypha australis* R. Brown. Ferner im Warmhause des botanischen Gartens zu Graz.
„ *rodericana* (Gulliver). — Maskarenen. Insel Rodriguez.
„ *agricola* (Will.-Suhm). — Bermuda-Inseln.

Nur eine Art (*G. pelaensis*) ist bisher von zwei verschiedenen Fundorten bekannt.

2. Die verticale Verbreitung.

a. Im Mittelmeer nach Bürger*).

Im Golf von Neapel kann man im Wesentlichen 3 Regionen hinsichtlich der verticalen Verbreitung der Nemertinen unterscheiden, nämlich: die Strandregion 1—5 m tief, eine sublittorale 3—40 m tief und

*) 1895, No. 254.
**) op. cit., oben pag. 503.
***) 1895, No. 256.

die Corallinen- und Melobesiengründe, welche 40 m tief beginnen und etwa 200 m tief hinabreichen. In der mittleren Region machen sich verschiedene Gebiete geltend.

Frei im Meere am Meeresspiegel schwimmend traf man zuweilen *Cerebratulus marginatus* nach Lo Bianco's Beobachtungen an.

Region I (littorale Region), Strand; es wohnen meistens zwischen Ulven oder im Sande und zwischen Steinen und Felsen 1—5 m tief:

Tubulanus tubicolus, Emplectonema gracile, Nemertopsis bivittata, Prosorhochmus claparedii, Amphiporus algensis, Drepanophorus crassus, Prostoma nimbatum, falsum, scutelliferum, melanocephalum, buxeum, longissimum, portus, candidum, Oerstedia dorsalis, Lineus geniculatus, lacteus, nigricans, alienus, bilineatus, Diplopleura formosa.

Region II (sublittorale Region), 3—40 m tief:

a. Es wohnen zwischen den Wurzelstöcken von *Posidonia* 3—30 m tief:

Tubulanus polymorphus, superbus, rubicundus, Hubrechtia desiderata, Emplectonema echinoderma, marioni, Amphiporus langiaegeminus, carinelloides, marmoratus, Baseodiscus delineatus, curtus, Joubinia longirostris, Euborlasia elisabethae, Lineus geniculatus, lobianci, grubei, kennelii, rufocaudatus, versicolor, Micrura purpurea, Cerebratulus ferrugineus, notabilis, lividus, fuscus, fuscoides, joubinii, simulans, Diplopleura formosa.

b. Im sandigen Grunde mit Schlamm 5—35 m tief:

Tubulanus polymorphus, linearis, superbus, Cephalothrix linearis, bipunctata, Ototyphlonemertes duplex, macintoshi, brunnea, Amphiporus dubius, stanniusi, langiaegeminus, Joubinia longirostris, Lineus molochinus, coccineus, Euborlasia elisabethae, immaculata, Cerebratulus marginatus, roseus, pantherinus, liguricus, hepaticus, urticans, ventrosulcatus, aureolus, anguillula, Diplopleura formosa.

c. Ebendort auf Bryozoen-, Hydroiden- und Algenrasen zusammen mit Schnecken, röhrenbewohnenden Anneliden etc.:

Cephalothrix bioculata, Prostoma coronatum, flavidum.

d. Im Detritusgrunde 5—40 m tief:

Tubulanus superbus (selten), *Amphiporus marmoratus, pulcher, polyommatus, oligommatus, glandulosus, Drepanophorus spectabilis, Micrura dellechiajei, tristis, Cerebratulus simulans.*

Region III, Corallinen- und Melobesiengrund 40 bis 200 m tief:

Tubulanus miniatus, superbus (sehr selten), *annulatus, banyulensis, nothus, Emplectonema antonina, Amphiporus lactifloreus, pulcher, polyommatus, oligommatus, glandulosus, reticulatus, marmoratus, Drepanophorus crassus, spectabilis, Prostoma cerasinum, melanocephalum, flavidum, helvolum, glanduliferum, cruciatum, diadema, vermiculus, interruptum, Oerstedia dorsalis, Baseodiscus curtus, pellucidus, Joubinia blanca, Lineus geniculatus, gilvus, Micrura dellechiajei, tristis, purpurea, aurantiaca, fasciolata, candida, Cerebratulus aerugatus.*

Aus der voranstehenden Uebersicht geht hervor, dass die Nemertinenfauna im Golf von Neapel am reichsten und mannigfaltigsten auf den von Melohesien und Corallinen bewachsenen Meeresgründen ist. Dieselben befinden sich zumeist in einer Tiefe von 60—100 m, steigen aber auch bis zu 40 m empor und 200 m hinab. Hier findet sich über ein Drittel der bisher von Neapel bekannten Arten.

Ziemlich gleich vertheilt sich die Zahl der Arten auf die in geringeren Tiefen gelegenen Schlamm- und Sandgründe, die mit Posidonien bewachsene und die Strandzone. Relativ arm erweist sich an Nemertinenarten der Detritusgrund.

Es ist nun ohne Zweifel, dass für die verschiedenen Regionen und Gebiete gewisse Nemertinenarten charakteristisch sind. Am auffälligsten tritt uns diese Thatsache auf den Corallinen- und Melohesiengründen entgegen, welchen die Arten von *Micrura* mit Ausnahme von *purpurea* und *dellechiajei*, die sich ausser dort auch noch im Gebiete der Posidonien finden, ganz und gar eigenthümlich sind. Ferner wurden aus jenen Gründen ziemlich regelmässig zutage gefördert:

Tubulanus annulatus, *banyulensis*, *Emplectonema antonina*, *Prostoma helvolum*, *vermiculus*, *Joubinia blanca*, *Lineus gilvus*, *Cerebratulus aerugatus*.

In der 3—40 m tiefen II. Region sind von häufigeren Arten nur im Bereich der Posidonien zu Hause:

Tubulanus rubicundus, *Hubrechtia desiderata*, *Emplectonema echinoderma*, *Amphiporus langiaegeminus*, *Lineus kennelii*, *Cerebratulus fuscus*, *joubini*.

Nur im schlammigen und sandigen Grunde leben:

Cephalothrix linearis, sämmtliche Arten von *Ototyphlonemertes*, *Amphiporus dubius*, *stanniusi*, *Euborlasia elisabethae*, *Cerebratulus marginatus*, *pantherinus*, *ligurcius*, *hepaticus*, *urticans*.

Für die Strandzone sind höchst charakteristisch, weil auf sie beschränkt, die folgenden häufigen Arten:

Emplectonema gracile, *Nemertopsis bivittata*, *Prosorhochmus claparedii*, *Prostoma longissimum*.

Den drei Regionen (littorale, sublittorale und Corallinen- und Melobesiengründe) ist nur eine Art, *Lineus geniculatus*, gemeinsam. Ausserdem ist es wahrscheinlich, dass *Oerstedia dorsalis*, *Drepanophorus crassus* und *Prostoma melanocephalum* in allen Regionen vorkommen.

Der Region II und III sind gemeinsam:

Tubulanus superbus, *Emplectonema echinoderma*, *Amphiporus marmoratus*, *Drepanophorus spectabilis*, *Bascodiscus curtus*.

h. Im Mittelmeer und Canal La Manche nach Joubin.

L. Joubin*) hat in Bezug auf die verticale Verbreitung der Nemertinen im Canal La Manche 5, im Mittelmeer aber nur 2 Regionen unterschieden.

*) 1894, No. 247.

1. Im Canal La Manche.

I. Region. Nicht immer vom Meere bedeckt; kann 1 bis 2 Tage trocken bleiben:

Lineus ruber.

II. Region. Täglich vom Meere bedeckt (mittlere Zone von Ebbe und Fluth); charakterisirt durch Fucus:

Lineus ruber, Cephalothrix linearis, bioculata, Prostoma vermiculus, coronatum, candidum, melanocephalum, vittatum, Oerstedia dorsalis.

III. Region. Nur alle 5 Tage während der Springzeiten unbedeckt vom Meere:

Lineus longissimus, Tubulanus polymorphus, superbus, Emplectonema neesii, gracile, Prostoma candidum, coronatum, diadema, Amphiporus lactifloreus, Joubinia longirostris, Cerebratulus marginatus.

IV. Region. Nur ausnahmsweise bei grossen Ebben 1—1½ Stunden unbedeckt vom Meere; charakterisirt durch Laminaria:

Lineus ruber, longissimus, bilineatus, Cephalothrix linearis, Tubulanus polymorphus, Prosorhochmus claparedii, Prostoma flavidum, vittatum, Oerstedia dorsalis, Amphiporus bioculatus, lactifloreus, Drepanophorus crassus, Emplectonema neesii, Micrura fasciolata.

V. Region. Beginnt unmittelbar unter dem Niveau der grössten Ebben und reicht 40—50 m tief.

a. 8—10 m tief unter Steinen und zwischen Algen:

Joubinia longirostris, Tubulanus annulatus, Micrura fasciolata, Amphiporus lactifloreus, Prostoma vittatum.

b. 30 m tief.

α. Auf felsigem Untergrunde zwischen Kalkalgen:

Micrura purpurea, aurantiaca, fasciolata, tristis, Cerebratulus fuscus, Euborlasia elisabethae.

β. Zwischen alten Muschelschalen und Trümmern aller Art zusammen mit zahlreichen Ascidien.

Tubulanus superbus, polymorphus, Lineus bilineatus, Micrura candida, purpurea, Cerebratulus roseus, hepaticus, fuscus, Drepanophorus spectabilis, Prostoma vittatum.

γ. Auf Sandbänken zusammen mit *Spatangus:*

Micrura purpurea.

c. 50 m tief zusammen mit Bryozoen:

Amphiporus marmoratus, Prostoma candidum, flavidum, melanocephalum, Micrura fasciolata, tristis, Cerebratulus pantherinus, Drepanophorus crassus, spectabilis, Oerstedia rustica, dorsalis, Tubulanus superbus, polymorphus. Emplectonema gracile.

2. Im Mittelmeer.

An der Mittelmeerküste Frankreichs sind die im Canal La Manche unterschiedenen Regionen I—IV in eine einzige,

nur wenig unter den Wasserspiegel reichende zusammengedrängt. Sie beherbergt:

Tubulanus annulatus, *banyulensis*, *Cephalothrix*, *linearis*, *bioculata*, *Amphiporus pulcher*, *lactifloreus*, *dubius*, *Prostoma candidum*, *flavidum*, *melanocephalum*, *diadema*, *vermiculus*, *vittatum*, *kefersteini*, *Oerstedia dorsalis*, *Emplectonema echinoderma*, *gracile*, *antonina*, *Lineus ruber*, *lacteus*, *Cerebratulus marginatus*.

Die 2. Region beginnt 1 m tief und reicht bis 80 m tief. In ihr finden sich die Nemertinen der 5. Region des Canals La Manche und ausserdem die folgenden im Kanal (und überhaupt an den atlantischen Küsten Europas) fehlenden Arten:

8—10 m tief: *Lineus geniculatus*.

30 m tief (α): *Baseodiscus delineatus*, *curtus*.

30 m tief (γ): *Diplopleura formosa*, *Poliopsis lacazei*, ferner 80 m tief: *Drepanophorus crassus*, *spectabilis*, *Prostoma flavidum*, *Tubulanus superbus*, *Micrura fasciolata*, *Cerebratulus fuscus*, *Amphiporus dubius*.

Ein Vergleich der Zusammenstellung Jouhin's über die verticale Verbreitung der Nemertinen im Canal La Manche mit der von mir bezüglich des Golfes von Neapel gegebenen ergiebt, dass auch an der vom Canal bespülten Küste Frankreichs die Nemertinenfauna an Artenreichthum in den tieferen Regionen zunimmt und die Regionen I—III im Ganzen diejenigen Arten beherbergen, welche der littoralen und mittleren des Neapler Golfes eigen sind, und die Regionen IV und V eine sehr ähnliche Liste wie die tiefste von Neapel aufweisen; besonders ist hervorzuheben, dass in den Regionen I—III, d. h. denjenigen der regelmässigen Ebbe und Fluth, kein einziger Vertreter der Gattung *Micrura* vorkommt. *Micrura* beginnt erst in der IV. Region mit einer einzigen Art, zu der sich alsdann in der V. alle die auch bei Neapel vorkommenden gesellen.

Dagegen stellen wir eine wesentliche Verschiedenheit hinsichtlich der verticalen Verbreitung von *Tubulanus annulatus* und *banyulensis* fest, welche an der mediterranen Küste Frankreichs in der littoralen Region in einer Tiefe von $^1/_2$—12 m angetroffen werden, während sie im Golf von Neapel erst 40 m tief auftreten und bis gegen 100 m in die Tiefe zu verfolgen sind.

Es findet diese Verschiedenheit vielleicht ihre Erklärung darin, dass die Corallinen, zwischen welchen beide *Tubulanus*-Arten wohnen, an der Mittelmeerküste Frankreichs weiter nach oben reichen, als bei Neapel.

c. An den Küsten Grossbritanniens nach McIntosh.

Auch aus einer Uebersicht, welche ich nach den Fundortsangaben von McIntosh*) zusammengestellt habe, geht hervor, dass sich desgleichen an den britischen Küsten *Micrura* wesentlich auf die tieferen, von Corallinen bedeckten Regionen beschränkt, eine Art indess, *M. aurantiaca*, sich in die

*) 1873—74, No. 125.

Gezeitenzone hinauf geschoben hat. Im Uebrigen scheinen wesentliche Unterschiede hinsichtlich der verticalen Verbreitung der Nemertinen an den britischen Küsten und den nördlichen Frankreichs nicht zu bestehen. Dagegen lässt sich im Allgemeinen sagen, dass viele der den nordischen Meeren und dem Mittelmeere gemeinsamen Arten im Mittelmeer und besonders im Golf von Neapel in bedeutendere Tiefe hinabgestiegen sind, eine Erscheinung, die wohl in den niedrigeren und gleichmässigeren Temperaturverhältnissen der tieferen Regionen ihren Grund hat.

Nach McIntosh sind 4 Regionen an der britischen Küste zu unterscheiden.

I. Region der Ebbe und Fluth. Im Sande oder zwischen Steinen und Algen:

Tubulanus linearis, Cephalothrix linearis, Prostoma melanocephalum, robertianae, candidum, vermiculus, flavidum, Prosorhochmus claparedii, Emplectonema gracile, neesii, Lineus longissimus, ruber, lacteus, bilineatus, Euborlasia elisabethae, Micrura aurantiaca, Cerebratulus fuscus.

II. Region von Laminaria. 6—20 m tief:

Tubulanus annulatus, Cephalothrix linearis, Amphiporus lactifloreus, Prostoma vermiculus, Oerstedia dorsalis, Lineus longissimus, ruber, Cerebratulus fuscus.

III. Region. Zwischen Tangwurzeln. 13—35 m tief:

Drepanophorus spectabilis, Amphiporus hastatus, bioculatus, Emplectonema neesii, Cerebratulus marginatus.

IV. Region der Corallinen. Bis über 200 m tief:

Tubulanus annulatus, Amphiporus pulcher, Prostoma candidum, Lineus bilineatus, Micrura aurantiaca, fasciolata, purpurea, Cerebratulus fuscus.

d. An der pacifischen Küste von Nordamerika nach Coe.

W. R. Coe*) hat in seiner schönen monographischen Bearbeitung der Nemertinen der West- und Nordwestküste Nordamerikas leider keine Tabelle der verticalen Verbreitung der 84 von ihm beschriebenen Littoral-Nemertinen gegeben, indessen sind mit wenigen Ausnahmen Fundortsangaben vorhanden, welche die Zusammenstellung der nachfolgenden Uebersicht gestatten.

I. Region. Zone der höchsten Fluthen:

Cephalothrix linearis, Emplectonema gracile, Paranemertes peregrina, Amphiporus cruentatus, imparispinosus.

II. Region. Mittlere Zone von Ebbe und Fluth:

Tubulanus ruber, sexlineatus, capistratus, pellucidus, Carinomella lactea, Carinoma mutabilis, Cephalothrix linearis, Bascodiscus princeps, mexicana, Zygeupolia littoralis, Lineus ruber, torquatus, rubescens, flavescens, pictifrons, Micrura nigrirostris, griffini, olivaris, alaskensis, Cere-

*) op. cit., oben p. 483.

bratulus marginatus, occidentalis, albifrons, longiceps, Emplectonema gracile, bürgeri, Zygonemertes thalassina, virescens, albida, Nemertopsis gracilis, Paranemertes peregrina, pallida, carnea, californica, Amphiporus angulatus, tigrinus, cruentatus, imparispinosus, similis, formidabilis, flavescens, Prostoma nigrifrons, albidum, bilineatum, quadrilineatum, Oerstedia dorsalis, reticulatum.

III Region. Zone der niedrigsten Ebben:

Micrura alaskensis, pardalis, Zygeupolia littoralis, Cerebratulus albifrons, Paranemertes peregrina, Amphiporus bimaculatus.

IV. Region. Etwa 1—2 m unterhalb des Niveaus der tiefsten Ebben:

Tubulanus frenatus, Lineus wilsoni, Micrura verrilli, Cerebratulus albifrons.

V. Region. Zwischen 2—100 m.:

Tubulanus cingulatus, Baseodiscus princeps, Lineus flavescens, pictifrons, wilsoni, albolineatus, Euborlasia maxima, Cerebratulus marginatus, herculeus, lineolatus, occidentalis, albifrons, montgomeryi, californiensis, latus, Zygonemertes virescens, Amphiporus angulatus, similis, californicus, macracanthus, pacificus, occidentalis, rubellus, leptacanthus, fulvus, Prostoma signifer, bicolor, aberrans, Oerstedia caecum.

VI. Region. Zwischen 100—200 m:

Tubulanus albocinctus, Micrura olivaris, Cerebratulus signatus, albifrons, montgomeryi, latus, Amphiporus angulatus, pacificus, occidentalis.

VII. Region. Zwischen 200—1000 m:

Micrura nebulosa, Cerebratulus marginatus, Amphiporus gelatinosus, Drepanophorus ritteri.

Zu der voranstehenden Uebersicht ist noch hinzuzufügen, dass diejenigen Arten, welche als in Region II und V vorkommend verzeichnet wurden, auch in Region III und IV nicht fehlen werden und überhaupt das Uebersprungen von Regionen ausgeschlossen erscheint. Diejenigen Arten, welche von mir bei Region III und IV eingetragen wurden, sind für diese besonders charakteristisch und theilweise auf sie beschränkt.

e. Allgemeines über die verticale Verbreitung.

Aus den von uns gegebenen Zusammenstellungen über die verticale Verbreitung der Nemertinen an den atlantischen Küsten Europas, denen des Mittelmeeres und den pacifischen Nordamerikas können wir nun, wenn wir auch noch die in der Literatur verstreuten Notizen berücksichtigen, ganz allgemein das Folgende über die verticale Verbreitung der an Arten reicheren Gattungen aussagen:

Protonemertini:

Carinina, Tiefsee zwischen 500—2450 m.

Tubulanus, vorwiegend Gezeitenzone resp. zwischen 0—100 m; in Tiefen bis 200 m bereits sehr selten und darüber hinaus bisher nicht bekannt.

Mesonemertini:

Cephalothrix, zwischen 0—40 m.

Carinoma, Gezeitenzone.

Metanemertini:

Emplectonema, ziemlich gleichmässig zwischen 0—100 m in der Gezeiten-, Laminarien- und Corallinenzone vertheilt, aber auch noch in der Tiefsee (bis 1556 m) angetroffen.

Nemertopsis, Gezeitenzone; eine arctische Art (*N. actinophila* Bürg.) wurde zwischen 0—240 m gedredscht.

Paranemertes, Gezeitenzone.

Ototyphlonemertes, bewohnt ausschliesslich sehr geringe Tiefen.

Prosorhochmus, Gezeitenzone.

Amphiporus, zwischen 0—600 m. Die zahlreichsten Arten gehören der Corallinenregion an und leben zwischen 20 und 200 m.

Drepanophorus, offenbar im Littoral selten; hauptsächlich zwischen 10—300 m verbreitet.

Prostoma, findet sich zwischen 0—200 m in ziemlich gleichmässiger Artenfülle, vielleicht indess besonders reichlich in der Region der Corallinen.

Oerstedia, besitzt wahrscheinlich dieselbe verticale Verbreitung wie *Prostoma*.

Heteronemertini:

Baseodiscus, lebt zwischen 0—1280 m, ist aber vornehmlich littoral.

Joubinia, fehlt in der Gezeitenzone; lebt zwischen 4—60 m.

Lineus, zwischen 0—220 m, indess besonders dem Littoral eigenthümlich.

Euborlasia, untere Grenze der Gezeitenzone bis 60 m tief.

Micrura, Gezeitenzone bis 885 m tief, aber im Allgemeinen in Tiefen von 60—200 m. Besonders charakteristisch für die Corallinenregion.

Cerebratulus, Gezeitonzone bis 1460 oder vielleicht bis 2000 m; besonders reich an Arten zwischen 5—100 m.

Diplopleura, zwischen 1—40 m.

3. Lebensweise der Nemertinen des Littorals.

a. Wohnung.

Die littoralen Nemertinen werden nur sehr selten am Meeresspiegel schwimmend angetroffen, wie z. B. gelegentlich *Cerebratulus marginatus* Ren. im Golf von Neapel und *Amphiporus punctatulus* Coe an der californischen Küste, wo, wie W. R. Coe berichtet, eine grössere Anzahl

dieser merkwürdigen Art bei electrischem Licht mit dem Oberflächennetz gefischt wurde.*)

Die Strandbewohner bewohnen die Algen dieser Zone, z. B. Ulvaceen und Fucaceen, oder verbergen sich unter Steinen, oder nisten sich in Felsspalten, leeren Muscheln und sonstigen schutzbietenden Gegenständen ein. Manche Art kann man auch aus dem Sande ausgraben. In den Tropen ziehen sie sich gern in löcherige Korallenblöcke zurück.

Diejenigen Nemertinen, welche unterhalb der Gezeitenzone in mehr oder minder bedeutenden Tiefen leben, besiedeln Tangwurzeln, die Wälder der Laminarien und besonders die von Rothalgen (*Melobesia* und *Corallina*) erzeugten Polster. Ausserdem aber bewohnen sie Schlick, Schlamm, Mud und Detritusgründe.

Gewisse Gattungen bevorzugen im Allgemeinen überall die gleiche Umgebung.

Z. B. findet sich die Mehrzahl der Arten von *Micrura* auf felsigem Terrain und zwischen Kalkalgen.

Cerebratulus kommt hauptsächlich im Schlamm, Schlick und Mud vor. *Carinoma*, *Cephalothrix*, *Ototyphlonemertes* und viele *Lineus*-Arten leben im Sande und Schlamm. *Prostoma* bevorzugt grüne Algen.

Baseodiscus siedelt sich unter Steinen und in Korallenblöcken an. Die Mehrzahl der von W. R. Coe beschriebenen *Tubulanus*-Arten der californischen Küste fand sich an den Pfählen der Landungsbrücken; im Golf von Neapel leben sie besonders zwischen Wurzelstöcken von *Posidonia*. *Amphiporus* ist hauptsächlich auf Detritusgründen verbreitet.

Das Bedürfniss nach geschützten Wohnplätzen scheint bei den Nemertinen gross zu sein. Daher meist die Eigenthümlichkeit, dass eine Reihe von Arten selbstgefertigte Wohnröhren besitzen. In solchen haust z. B. der bei Neapel häufige *Tubulanus rubicundus*, wo sie aus einer festen, zähen, von der Haut abgesonderten Schleimhülle bestehen, welche ganz dicht mit Steinchen, Trümmern von Muscheln und dergleichen gepanzert ist. Dieselben sind viele Centimeter lang. Solche Röhren bewohnt nach L. Joubin auch *Joubinia longirostris*. Sie sind ca. 50—60 cm lang, an einem Ende offen und unregelmässig gewunden und befinden sich zwischen dem Wurzelwerk von *Zostera*. Nach L. Joubin scheidet auch *Tubulanus banyulensis* Röhrchen aus.

Ferner lebt nach W. R. Coe an der kaliforuischen Küste eine Reihe von Arten in Röhren, welche durch ein erhärtetes Sekret erzeugt werden. So bewohnt *Tubulanus sexlineatus* verflochtene, pergamentartige Tuben, welche den Pfählen der Landungsbrücken angeklebt sind, *T. capistratus* findet sich in ähnlichen Röhren, welche zerbrechlich und papierartig sind, unter Steinen, und *T. pellucidus* verbirgt sich in zarten, durchsichtigen Wohnröhren, welche sich sowohl an den Pfählen der Landungsbrücken, als auch unter Steinen und im Sande befinden.

*) op. cit., oben p. 483, 258.

Es scheint mithin besonders die Gattung *Tubulanus* zur Erzeugung von Secretröhren, die als Behausung dienen, zu neigen. Indessen führt W. R. Coe auch aus anderen Gattungen Beispiele an. Wir erfahren, dass *Lineus albolineatus* starke, pergamentartige Röhren bewohnt, die zwischen zerbrochenen Muschelschalen angetroffen wurden. Auch *Micrura verrilli* lebt in Röhrchen, aber Coe lässt es ungewiss, ob es nicht solche von *Tubulanus sexlineatus* sind, mit welcher Art zusammen diese *Micrura* vorkommt. Ferner trifft man *Carcinonemertes* in Secretröhren an, so lange dieser Parasit zwischen den Eiern seines Wirthes sich aufhält.

Es wurde bereits oben, pag. 296, mitgetheilt, dass verletzte Thiere Schleimcocons erzeugen. Ferner meldet W. R. Coe, dass einige Arten in dem Augenblick, in dem sie ergriffen werden, plötzlich grosse Mengen eines milchigen Schleims absondern. Coe beobachtete die Erscheinung bei *Paranemertes californica* und *Amphiporus bimaculatus*.

b. Häufigkeit, Lebensgewohnheiten, Temperament und Anpassungsfähigkeit.

Manche Arten trifft man am selben Orte in grosser Menge an. So werden nach W. C. McIntosh oft Hunderte von Exemplaren von *Lineus ruber* oder *Cephalothrix linearis* beisammen gefunden, und auch *Oerstedia dorsalis* beobachtet man gelegentlich an den britischen Küsten haufenweise an Algen, welche aus der Laminarienregion stammen.

Nach W. R. Coe gehören an der pacifischen Küste Nordamerikas ausser *Cephalothrix linearis* zu den geselligen Arten *Micrura alaskensis*, von welcher einmal ungefähr 50 Individuen in einer einzigen Höhle in grobem Sande entdeckt wurden. Dieselben hatten sich zu einem Knäuel verwickelt und verstrickt. Ferner *Emplectonema bürgeri*, von der man stets mehrere Individuen zusammen trifft, welche sich miteinander verschlungen und verknotet haben und in eine gemeinschaftliche Schleimmasse einhüllen. Dasselbe gilt von *Emplectonema gracile*, von der sich aber oft eine noch grössere Anzahl von Individuen zusammenthun.

W. C. McIntosh meint, dass diejenigen Arten, welche die Gezeiten bewohnen, während der Fluth ihre Schlupfwinkel verlassen und sich alsdann in der Periode ihrer Activität befinden, also wohl vornehmlich dem Nahrungserwerb nachgehen.

Mit W. C. McIntosh bin ich der Meinung, dass die Nemertinen nicht allgemein Nachtthiere genannt werden dürfen. Ich habe z. B. *Lineus geniculatus* im vollen Mittagssonnenscheine lebhaft sich zwischen Ulven bewegend bei den Isolotti bei Galli (Neapel) beobachtet. Auch bei *Bascodiscus delineatus*, *curtus*, *Lineus lacteus*, *Emplectonema gracile*, *Drepanophorus crassus* und *Amphiporus pulcher*, die ich mehrere Monate hindurch in Aquarien beobachtete, ist mir keine Scheu vor dem Tageslicht aufgefallen.

Nach G. du Plessis ist indess *Stichostemma lacustre* ein Nachtthier. Diese Süsswassernemertine flieht das Tageslicht, sich unter Steinen

verbergend, kommt aber nachts an den Wasserspiegel und macht Jagd auf kleine Kruster und Insectenlarven.

Das Temperament der Nemertinen ist überaus verschieden. Es giebt lebhafte und träge Arten in den nämlichen Ordnungen. Diejenigen, welche zu schwimmen vermögen, wie die Angehörigen von *Cerebratulus* und *Drepanophorus*, sind die bedeutend regsameren.

Welch einen Gegensatz bieten der nervös, unter aalartigen Bewegungen im Aquarium umherschiessende *Cerebratulus marginatus* und der träge kriechende *Baseodiscus delineatus!*

Als besonders lebhafte Nemertinen bezeichnete W. R. Coe *Cerebratulus occidentalis*, *Zygonemertes albida* und vor allem *Paranemertes peregrina*; letztere wandert an wolkigen Tagen ruhelos in ihrem innerhalb der Gezeiten gelegenen Lebensbezirk umher.

Alles in allem genommen, wird man behaupten dürfen, dass die bewaffneten Nemertinen lebhafter und beweglicher sind als die unbewaffneten, denn unter diesen sind es wohl nur die *Cerebratulus*-Arten, welche uns durch die Behendigkeit und Schnelligkeit ihrer Bewegungen überraschen.

Es wurde bereits oben (pag. 386) hervorgehoben, dass die Nemertinen eine nicht unbedeutende Lebenszähigkeit besitzen, da sie recht regenerationsfähig sind. Aber auch gegen äussere Einflüsse erweisen sich manche Arten auffallend widerstandsfähig. So vermögen z. B. nach W. R. Coe*) *Tubulanus albocinctus* und *Baseodiscus punctti* mehrere Tage zwischen feuchten Meerespflanzen zu leben, und auch *Paranemertes peregrina* soll die ungünstigsten Existenzbedingungen aushalten. *Lineus flavescens* vermag sogar mehr als einen Tag zwischen feuchten Seepflanzen bei einer Temperatur von 21—27° C. zu existiren.

Andererseits steht es aber fest, dass die Nemertinen vielfach gegen Temperaturdifferenzen empfindlich sind. Z. B. *Baseodiscus delineatus* und *curtus* halten sich beide ausgezeichnet in der Gefangenschaft, solange die Temperatur sich auf einer gewissen Höhe hält. Ich hatte die beiden genannten Arten nebst *Lineus lacteus*, alle aus dem Mittelmeere stammend, in Göttingen in einem subterranen Aquarium. Im Winter gingen die beiden *Baseodiscus*-Arten ein, dagegen *Lineus lacteus* dauerte aus. Letztere Art kommt auch in der Nordsee vor.

Die merkwürdige Verbreitung von *Baseodiscus* ist zweifelsohne lediglich ihrer Empfindlichkeit gegen niedere Temperaturen zuzuschreiben.

Vergleichen wir schliesslich die Nemertinen bezüglich ihrer Anpassungsfähigkeit mit anderen Thierordnungen, z. B. den ihnen zunächst verwandten Turbellarien, so will es mir scheinen, dass die Nemertinen weit gegen sie zurücksteben. Den Beweis bringt die folgende Uebersicht. Es sind von den Nemertinen 41 sichere Gattungen mit 406 sicheren Arten bekannt. Davon sind:

*) op. cit., oben p. 483.

	Gattungen: im Ganzen	Gattungen: eigenthümliche	Arten
littoral	32	30	376
pelagische Tiefseebewohner	4	4	5
regelmässige Commensalen in marinen Wirthen	3	2	5
echte Parasiten in marinen Wirthen	3	1	4
Süsswasserbewohner	1	1	7
Landbewohner	1	1	8
regelmässige Commensalen in Süsswasser-Wirthen	1	0	1

Die Zahl der nicht dem littoralen Lebensbezirk angehörenden oder nicht freilebenden Gattungen erscheint noch verhältnissmässig gross, indem sie mit 9 fast ein Viertel der Gesammtheit ausmacht, dagegen ist die Zahl der aberranten Arten merkwürdig gering; sie repräsentirt nämlich mit 30 nur etwa 7,5% der bekannten Nemertinenarten überhaupt.

Also keine der Gattungen, welche die eigentliche Heimath der Nemertinen, das marine Littoral, verlassen hat, fand in der neuen Umgebung Existenzbedingungen, welche zu einer grossen Artentfaltung führten, und wir können sie im Allgemeinen besonders deshalb nicht als günstig betrachten, weil auch nur ausnahmsweise eine auffallende Individuenfülle entwickelt wurde.

Merkwürdigerweise erweist sich die Anpassungsfähigkeit, welche ihren Abschluss in der Aenderung der Lebensverhältnisse fand, bei den Nemertinen auf eine einzige Ordnung beschränkt, d. h. die Metanemertinen. Wir kennen bisher nur eine (und systematisch nicht einmal völlig sichergestellte) Ausnahme, *Cephatothrix galatheae*, Parasit in *Galathea strigosa*. Im Uebrigen sind die sämmtlichen bisher bekannten Tiefsee-, Süsswasser- oder Landnemertinen, Commensalen oder echten Parasiten, Metanemertinen.

Es ist nicht uninteressant, dass es bei den Nemertinen also eine der beiden höchsten Ordnungen ist, aus der sich Glieder aussonderten, um neue Lebenswege einzuschlagen.

c. Nahrung.

„The Nemerteans throughout are a carnivorous and predaceous race, either capturing living prey or devouring portions of dead animals" sagt McIntosh*) und erhärtet diesen Satz durch eine Anzahl aus der Literatur gesammelter und eigener Erfahrungen.

Gern fallen die Nemertinen Anneliden an. Sie dringen, wie das von *Lineus longissimus* beobachtet wurde, z. B. in das Rohr einer *Amphitrite* ein und verzehren die Eigenthümerin, fallen aber auch vagante Anneliden

*) 1873, 1874, No. 125.

an. So erzählt Mc Intosh von einem *Lineus ruber*, welcher eine *Nephthys*, die ihn um einen Zoll an Länge übertraf, frech beim Kopf gepackt hielt und seine Beute theilweise verschluckte.

L. Jouhin*) berichtet von *Lineus bilineatus:* „Elle s'introduit surtout dans le tubes des Annélides, en particulier des Spirographes, qu'elle chasse de leur demeure et qu'elle tue". Nach W. R. Coe**) verzehrt die sehr gefässige *Paranemertes peregrina* ebenfalls Borstenwürmer. *Lineus longissimus* erbeutet nicht allein Anneliden, sondern auch Fische und Ascidien von ziemlicher Grösse. Mc Intosh führt ferner an: „Mr. William Thompson, who did so much for the fauna of Ireland, mentions that Captain Fayer, R. A. got an individual of the same species (*L. longissimus*) holding on to a bait of *Buccinum undatum* on his long line while fishing for cod off Portpatrik."

Uebrigens verschmähen die Lineiden auch tote Muscheln und Anneliden nicht, z. B. verschlingen sie abgestorbene Exemplare von *Nereis pelagica* und *Harmothoë imbricata* mit allen Borsten, welche per anum wieder entleert werden.

Die Bewältigung grosser Beutestücke ist den Lineiden nur durch ihren grossen Mund ermöglicht. Mc Intosh beschreibt sehr anschaulich: „As soon as a specimen has come in contact with a suitable portion, the mouth is enormously dilated, the inner surface of the first part of the oesophageal region thrust outwards, and the bolus, although of considerable size, rapidly swallowed. The snout of the animal during this process is curved backwards."

Wie die Lineiden werden sich wohl nicht allein die übrigen Heteronemertinen, sondern auch die Proto- und Mesonemertinen nähren.

Die Metanemertinen mit ihrer überaus feinen Mund- oder Rüsselmundöffnung sind dagegen auf andere Nahrung angewiesen. Sie sind, wie das die Beobachtungen von M. Schultze***) und G. du Plessis†) beweisen, ebenfalls Fleischfresser und Räuber. Indessen scheinen sie nur der Welt der kleinen Krebse gefährlich zu werden. Bei der Erbeutung dieser, z. B. eines *Gammarus*, bedienen sie sich ihres Stiletts.

4. Land-, Süsswasser- und Brackwassernemertinen.

Die verschiedenen Arten der Landnemertinen (vgl. oben p. 514) besitzen eine nicht unwesentlich voneinander abweichende Lebensweise.

Nach den Beobachtungen Semper's††) wohnt *Geonemertes palaensis* unter feuchtem Laub oder der Rinde der Bäume, bald dicht am Meeresgestade,

*) 1890, No. 250.
**) op. cit., oben p. 483, 223.
***) 1851, No. 71.
†) 1893, No. 249.
††) 1863, No. 101.

bald auf 30—125 m hohen Gipfeln gehobener Korallenriffe. *G. rodicana**) wurde an moderndem Holz und abgestorbenen Blättern gefunden. *G. australiensis* siedelt sich, wie Dendy**) berichtet, unter Steinen oder mit grösserer Vorliebe unter modernden Baumstämmen an und kommt an demselben Orte gelegentlich in erheblicher Anzahl vor. *G. agricola* wurde von Willemoes-Suhm unter Steinen in feuchter, stark salziger Erde zusammen mit Regenwürmern entdeckt. Diese Art von den Bermuda-Inseln ist 1904 von R. W. Coe***) von neuem ausführlich dargestellt worden auf Grund von Studien, welche dieser Autor an Ort und Stelle machte.

Nach R. W. Coe kommt *G. agricola* an verschiedenen Orten der Bermuda-Inseln in grossen Mengen vor, indess soviel die Erfahrung lehrt, nur entlang der Küste, welche in die Mangrovesümpfe übergeht, und an den angrenzenden Hügelseiten. Im Sommer wurden die Landnemertinen nur in dem feuchten Boden nahe der Hochwasserlinie gefunden, in den Frühlingsmonaten etwas höher an den Hügellehnen. Es ist wahrscheinlich, dass sie sich im Sommer an Stellen, welche trocken werden, die von den Regenwürmern gegrabenen Gänge benutzend, tiefer in den Erdboden zurückziehen.

Ihr bevorzugtes Wohngebiet scheint aber der Linie der höchsten Fluthen zu folgen; hier am Rande der Mangrovedickichte, wo der Boden aus schwarzem Mud besteht, der weiter höher in dunklen oder rothen Lehm übergeht, verbergen sie sich unter Steinen, Hölzern und anderen Gegenständen, welche das Meer ausgeworfen hat.

Besonders interessant ist es, dass W. R. Coe diese Landnemertinen ausserdem in jenem Horizonte der Gezeitenzone gefunden hat, welcher jeden Tag für kurze Zeit vom Meere bedeckt wird. Die hier lebenden Individuen von *G. agricola* sind in der Regel etwas kleiner als die am Lande vorkommenden und finden sich zusammen mit einem *Lineus*.

Versuche haben ausserdem ergeben, dass *G. agricola* verschiedene Wochen im Seewasseraquarium ausdauert und auch noch in Seewasser, das mit bedeutenden Quantitäten Süsswasser versetzt wurde, fortkommt, dagegen in reinem Süsswasser untergeht.

Diese Beobachtungen beweisen, dass die Landnemertine der Bermuda-Inseln von einer littoralen Meeresform abstammt, und man darf weiter folgern, dass die Landnemertinen überhaupt nicht, wie Montgomery†) meint, sich von Süsswassernemertinen ableiten.

*) 1871, No. 169.

**) 1892, No. 230.

***) Coe, W. R., The anatomy and development of the terrestrial Nemertean (*Geonemertes agricola*) of Bermuda. In: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Bd. 31, 1904, p. 531—570, tab. 23—25.

†) 1895, No. 250.

Von den freilebenden Süsswassernemertinen wissen w durch A. Silliman*), dass *Stichostemma clepsinoides* unter Steinen n Planarien zusammen vorkommt.

Es sei noch an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es au einige Nemertinen giebt, welche ausser in reinem Meerwsser au im Brackwasser vorkommen. Als solche nennt W. R. Coe** *Emplectonema gracile*, *Amphiporus cruentatus*, *imparispinosus* und de oben erwähnten nicht näher bestimmten *Lineus*.

5. Parasitische Nemertinen.

Die geringe Anzahl der parasitischen Nemertinen, welche wir zu Zeit kennen, gehört mit einer einer einzigen Ausnahme — *Cephalothrix galatheae*, einer Mesonemertine — den Metanemertinen an.

Es kommt Raumparasitismus, Commensalismus und echter Parasitismus vor.

1. Als Raumparasiten haben wir eine arctische Art***), *Nemertopsis actinophila* Bürg., zu betrachten. Dieselbe ist von Schaudinn und Römer bei der Bären-Insel, Ross-Insel, in der Lomme-Bay, Ice-Fjord und bei König-Karls-Land in Tiefen von 0—240 m gedredscht worden. Sie wurde fast regelmässig unter der Fussscheibe von zwei Actinien-Arten, nämlich *Tealia davisii* (Agas)., und *Stomphia polaris* (Dan.), sitzend aufgefunden. Diese Nemertine hat sich der Fussscheibe derart innig angeschmiegt oder selbst angeklebt, dass auch die conservirten Exemplare meistens noch an ihr haften. Nur zwei Exemplare von *N. actinophila* wurden freilebend, um Bryozoen gewunden, entdeckt. Für das innige Verhältniss, welches zwischen Actinien und Nemertinen besteht, zeugt der Umstand, dass der Wurm stets genau in seiner Färbung mit der Seerose übereinstimmt.

Wahrscheinlich handelt es sich ebenfalls nur um einen Raumparasitismus bei *Prostoma flavidum* (Ehrbg.) und *P. vittigerum* Bürg., welche in der Regel frei leben, gelegentlich aber in der Kiemenhöhle von verschiedenen Ascidien sich ansiedeln. Man fand nämlich *P. flavidum* wiederholt in der Kiemenhöhle von *Ascidia mentula* und *A. mamillata* auf, und L. Joubin entdeckte *P. vittigerum* in der gleichen Cavität von *Phallusia sanguinolenta* und *Ciona intestinalis*.

In den beiden genannten Arten von *Prostoma* haben wir mithin Beispiele für gelegentlichen Raumparasitismus bei den Nemertinen.

2. Ein innigeres Verhältniss zwischen Wirthstier und Nemertine, welches wir als Commensalismus bezeichnen dürfen, zeichnet die folgenden Metanemertinen aus, welche bisher nur innerhalb des Wirths-

*) 1885, No. 195.
**) op. cit., oben p. 483.
***) op. cit., oben p. 424.

thieres beobachtet wurden, und bei denen mehr oder minder erhebliche Veränderungen in der Organisation offenbar durch die parasitische Lebensweise hervorgerufen wurden.

1. *Prostoma marionis* Joub. lebt im Mittelmeer und Canal La Manche ausschliesslich als Schmarotzer in der Kiemenhöhle von *Ascidia mamillata, Molgula impura, Phallusia sanguinolenta* und *Microcosmos microcosmos.* Diese Art ist zwittrig (protandrisch-hermaphroditisch?), eine Eigenthümlichkeit, die vielleicht der veränderten Lebensweise zuzuschreiben ist.

2. *Prostoma quadripunctatum* (*Q.* & G.) aus der Banda-See und nur als Schmarotzer in *Lepas sp.* angetroffen.

3. *Gononemertes parasita* Bergendal*) lebt ausschliesslich in einigen Phallusien, die in ziemlich grosser Tiefe bei Strömstad (Westküste Schwedens) gedredscht wurden. Diese Nemertine erweist sich bereits stark verändert. Besonders bemerkenswerth ist das Fehlen der Augen, der Mangel eines Stilettapparates, die colossale Entwickelung der Geschlechtsorgane und die Ausbildung eines Atriums, dessen Geräumigkeit an das von *Malacobdella* erinnert. (Vgl. oben p. 422).

Von allen parasitischen Nemertinen ist uns die Lebensgeschichte am besten bekannt von *Malacobdella* und *Carcinonemertes.* Erstere weist die bedeutendsten Veränderungen auf. Es fehlen Augen, Kopffurchen und Cerebralorgane. Der Rüssel ist ohne Stilettapparat. Der Darm entbehrt der Tascben, ist indess geschlängelt. Es bat sich ein ungemein geräumiges Atrium entwickelt. Das hintere Körperende ist mit einem grossen Saugnapf ausgestattet. (Vgl. oben p. 438.) Beide Gattungen wollen wir ausführlicher betrachten.

Malacobdella. Wir kennen von dieser Gattung bisher die folgenden 3 Arten:

1. *M. grossa* (Müll.). In der Mantelhöble von *Mya truncata* L., *M. arenaria* L., *Venus exoleta* L., *V. mercenaria* L., *Cyprina islandica* (L.), *Isocardia cor* (L.), *Cardium aculeatum* L., *Mactra stultorum* L., *Pholas crispata* (L.) — Verbreitung: Ostsee, nordatlantischer Ocean mit Nordsee und Canal La Manche, Mittelmeer.

2. *M. japonica* Takak. In der Mantelhöhle von *Mactra sachalinensis* Schrenk. — Verbreitung: Nordpacifiscber Ocean (Küste von Kujukuri, Nordjapan).

3. *M. auriculae* Blanch. In der Lungenhöhle von *Chilina dombeiana* (Brug.). — Verbreitung: Südchile.

Ausserdem wird noch das Vorkommen von *Malacobdella* bei Pacific Grove, Californien, erwähnt von W. R. Coe, wo J. F. Abbott ein einziges Exemplar beobachtet hat, welches indess nicht bestimmt wurde, und von dem wir nicht einmal den Wirth kennen.

*) op. cit., oben p. 422.

Wir sind nur über die Biologie der marinen Arten, besonders dank den Untersuchungen von J. von Kennel (No. 146) orientirt, welche sich auf *M. grossa* erstreckten.

M. grossa soll zu ihren Wirthen im Verhältniss des Commensalismus stehen. Im Kieler Hafen, wo diese Nemertine in *Cyprina islandica* lebt, findet sie sich zumeist in den grösseren Muschelindividuen, von welchen bis zu 80% Malacobdellen führen. In der Regel pflegt jede Muschel nur eine einzige erwachsene *Malacobdella* zu beherbergen, kommen zwei oder noch mehr in derselben Muschel vor, so handelt es sich fast ausnahmslos um junge Nemertinen. Die *Malacobdella* sitzt meistens zwischen Mantel und äusserem Kiemenblatt, mit dem Saugnapf an der Mantelfläche haftend; nicht selten befindet sie sich aber auch zwischen innerer Kiome und Eingeweidesack, alsdann an letzterem mit dem Saugnapf haftend. *Malacobdella* nährt sich nach J. v. Kennel von jenen kleinen Thieren und Pflanzen, welche durch den von der Muschel erzeugten Strom in die Mantelhöhle hineingerissen werden.

M. japonica wurde bisher nur in *Mactra sachalinensis* aufgefunden. In dieser Muschel ist sie, wie ihr Entdecker U. Takakura berichtet, eine fast regelmässige Erscheinung. Von 56 untersuchten Schalen enthielten 54 den Parasiten. In der Regel kommt ebenfalls nur je eine Nemertine in einer *Mactra* vor, und wo sie zu mehreren vorhanden sind — eine Schale enthielt 4, eine andere sogar 8 — handelt es sich wie bei *M. grossa* um jugendliche Malacobdellen.

3. Echter Parasitismus.

Carcinonemertes. Wir kennen bisher nur die folgenden 2 Arten:

1. *C. carcinophilon* (Köll.). Diese weit verbreitete Art besitzt 2 Wirthe, nämlich *Carcinus maenas* Penn., in welchem sie im nordatlantischen Ocean und Mittelmeer vorkommt, und *Platyonichus ocellatus*, in dem sie an der Ostküste von Nordamerika (nördlich und südlich von Cap Cod, Mass.) lebt.

2. *C. epialti* Coe. Wurde bisher nur in *Epialtus productus* an der Küste von Californien (Monterey) beobachtet.

C. carcinophilon wurde von A. Kölliker entdeckt, welcher sie in den Eierklumpen von *Carinus maenas* zu Messina auffand. Später sind unsre Kenntnisse über diese seltsame Nemertine noch besonders von J. P. van Beneden, W. C. McIntosh und L. Joubin vervollständigt worden. Nach diesen Forschern lebt der Wurm in eigenen Secretröhren, welche den Abdominalhaaren eiertragender Weibchen der genannten Krabbe angeheftet sind. Diese Röhren sind 8—12 mm lang, und es liegen in denselben aufgerollt Männchen und Weibchen zusammen. Es wurde nur ein Wohnparasitismus behauptet.

Wesentlich gefördert und in ein neues Licht gerückt wurde die Lebensgeschichte von *C. carcinophilon* neuerdings von W. R. Coe*).

*) op. cit., oben p. 419.

Nach Coe's Beobachtungen ist es unzweifelhaft, dass *C. carcinophilon* ein wahrer Parasit ist.

Die Würmer leben in den von ihnen aus erhärtendem Secret gebildeten Röhren zwischen den Eiern der Krabbe. Indessen nur im geschlechtsreifen Zustande finden sich die Nemertinen an diesem Orte vor. Im Juni und Juli legen an der Küste von Neu-England die Weibchen dieser getrenntgeschlechtlichen Parasiten ihre Eier in den Secretröhren selbst ab, welche hier ihre regelmässige, annähernd äquale Furchung durchmachen, aus der eine bewimperte Blastula hervorgeht, welche sich in einen ebenfalls bewimperten Embryo umwandelt. Der Embryo besitzt eine ventral gelegene Mundöffnung und am vorderen und hinteren Ende je ein Flagellum, das sich aus einem Büschel besonders langer, miteinander verschmolzener Cilien zusammensetzt. Blastula und Embryo bewegten sich lebhaft innerhalb ihrer Eihülle, welche der Embryo verlässt, nachdem der Mund und die Geisselschöpfe ausgebildet sind. Im Allgemeinen verbleibt der Embryo innerhalb der Secretröhren, aber er vermag auch frei im Wasser zu schwimmen. Er macht nunmehr eine Häutung durch, das Wimperkleid nebst den Geisselschöpfen abwerfend, was bereits von van Beneden beschrieben wurde.

Nunmehr gewinnt der Embryo das Aussehen der erwachsenen Würmer und bewegt sich anstatt schwimmend kriechend. Nur noch einige Zeit verbleibt der junge Wurm zwischen den Eiermassen seines Wirthes; sobald letztere völlig reif sind, verlässt er sie und wandert um die Krabbe herum, ihren Kiemen zustrebend. Hier siedelt er sich im Juli oder August an. An den Kiemen verbleiben die Würmchen wahrscheinlich bis zu der Zeit, wo im nächsten Jahr wiederum die Eier der Krabbe sich entwickeln. Alsdann wandern sie nach diesen zurück, werden geschlechtsreif, und die neuen Jungen wiederholen die Wanderung der Eltern.

Die Lebensgeschichte von *C. carcinophilon* und *epialti* ist wahrscheinlich die gleiche*). Dieser Parasit lebt gesellig. Coe hat zwischen den Eiern eines einzigen Exemplares von *Epialtus productus*, dem Wirthe von *C. epialti*, über hundert, und an den Kiemen von *Platyonychus ocellatus*, dem amerikanischen Wirthe von *C. carcinophilon*, 40—60 der parasitischen Würmer gezählt. Die Uebertragung von Krabbe zu Krabbe erfolgt ohne Zweifel durch freischwimmende Embryonen, und junge auf der Wanderung von den Eiermassen zu den Kiemen des Wirthes begriffene Männchen.

Carcinonemertes hat mit anderen Parasiten die Eigenthümlichkeit gemeinsam, eine überraschend grosse Menge Geschlechtsproducte zu erzeugen. (Vgl. oben p. 419.)

W. R. Coe berichtet noch betreffs *C. carcinophilon*, dass die Würmer den Kiemen ihres Wirthes ungemein fest anhaften und diese auch nicht verlassen, nachdem die Kiemen losgetrennt und in Seewasser gelegt wurden. Sie harrten aus, bis sich die Kiemen völlig zersetzten. Wenn man die

*) *C. epialti* wurde bisher nur zwischen den Eiern seines Wirthes beobachtet.

Würmer mit Gewalt von den Kiemen trennte, vermochten sie trotzdem noch einige Wochen im Seewasser fortzulehen.

Etwa $^1/_{10}$ der untersuchten Krahhen war mit den Kiemen-Parasiten hehaftet, und zwar zeigten sich immer die Kiemen heider Seiten inficirt. Indess kamen diese Nemertinen nur an den Kiemen weihlicher Krabben vor und wurden entweder an den Kiemen, oder zwischen den Eiern, aber nicht an beiden Orten gleichzeitig bei dem nämlichen Wirthsthiere aufgefunden. Es ist Coe nicht zweifelhaft, dass die Kiemen-Parasiten Blutsauger sind. Die Kiemen erwiesen sich, wenn der Parasit zahlreich an ihnen hauste, geschwärzt und zerstört.

Ein schädlicher Einfluss auf die Eiermassen des Wirthes ist dagegen meines Wissens nicht nachgewiesen worden; sie werden offenbar lediglich aufgesucht, um einen günstigen Ort für das Fortpflanzungsgeschäft und die Entwickelung der Jungen zu erlangen.

Cephalothrix galatheae Dieck. — 1874 (No. 126) wurde unter diesem Namen von G. Dieck eine merkwürdige Nemertine beschrieben, welche hei Messina im Eierheutel von *Galathea strigosa* (L.) leht. Dieck fand in dem Eierbeutel dieses Krusters meistens 2—3, öfters aher auch 6 Würmer vor, welche den Eiervorrath ihrer Wirthin aufzehren. Nachdem sie mit demselhen zu Ende gekommen sind, siedeln sie in die Kiemenhöhle desselhen Krebses über, um ihren Parasitismus in veränderter Form fortzusetzen. Sie bohren nämlich nunmehr die zarte Membran der Kiemen an, um zum Blute ihres Wirthes zu gelangen. Dieck sah nämlich aus dem Inneren der Nemertinen beim Zerzupfen derselben Blutzellen ausströmen, welche völlig denen von *G. strigosa* glichen.

Der Parasit heftet sich mittels eines klehrigen Schleimes, welchen seine Hautdrüsen reichlich ahsondern, an sein Wohnthier und insonderheit an dessen Eier an.

C. galatheae unterscheidet sich von allen übrigen Nemertinen besonders dadurch, dass sich am Kopfe äussere Anhänge hefinden, nämlich „fingerförmige Greif- oder Haftorgane".

Auch dieser Parasit ist getrenntgeschlechtlich. Die Befruchtung und Emhryonalentwickelung geht im Eierheutel des Wirthsthieres vor sich.

W. R. Coe hat den Nachweis versucht, dass *C. galatheae* mit *Carcinonemertes carcinophilon* identisch sei. Indessen dürfte diese Frage nicht durch Interpretation der Dieck'schen Arbeit, sondern nur durch neue Untersuchungen gelöst werden. Gleichwohl ist zuzugehen, dass die Vermuthung von W. R. Coe sich nicht allein auf eine unverkennhare Aehnlichkeit in der äusseren Erscheinung und der Organisation, sondern in höherem Masse noch auf die sehr gleichartige Entwickelung von *C. galatheae* und *Carcinonemertes* stützt.

Die Haupthindernisse sind die folgenden:

Nach G. Dieck liegt hei *C. galatheae* der Mund hinter dem Gehirn. Der Rüssel ermangelt der Stilette. Die Seitenstämme sind in die Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauches eingeschlossen. In

der That, die fingerförmigen Anhänge könnten recht wohl, wie Coe meint, durch starken Druck des Deckglases vorgetäuscht sein, und ihr wirkliches Vorhandensein würde nur als ein Artcharakter bewertet werden dürfen.

Schliesslich ist vielleicht als echter Parasit noch aufzuführen *Prostoma suhmi* Bürg., welche im nordatlantischen Ocean, zwischen den Bermudainseln und Azoren zwischen dem Sargassum als Schmarotzer am Abdomen von *Nautilograpsus minutus* (L.) von der Challenger-Expedition entdeckt wurde. Ueber seine Biologie wissen wir nichts Gewisses.

6. Farbe, Zeichnung und Anpassungsfärbung.

Die Nemertinen sind überaus prächtig gefärbte Würmer. Wie ich aber bereits früher (1895, No. 256) betonte, sind die verschiedenen Ordnungen ungleich glänzend gefärbt. Die unbewaffneten Formen sind zumeist viel prächtiger gefärbt als die bewaffneten.

Es sind alle denkbaren Farben vorhanden, nur ein reines helles Blau vermissen wir: es zeigt sich Blau nur als ein Anflug dunkler, schwärzlicher oder brauner oder selbst dunkelgrüner Farben.

Die oftmals auch goldig schimmernde Grundfarbe wird häufig unterbrochen durch eine für die Art charakteristische Zeichnung. Dieselbe besteht öfters aus einem Reticulum, so dass der Körper marmorirt aussieht, oder aus parallelen Längslinien, die meist am Rücken, nicht selten aber auch an den Seiten und am Bauche entlang laufen. Ferner unterbrechen andersfarbige Binden die Grundfarbe des Körpers, indem sie diesen umgürten. Solche in der Regel weisse Ringel treten dann in bestimmten Abständen auf. Mitunter treffen wir Längslinien oder Bänder und Ringel bei ein und derselben Art zugleich an. Oefters existirt auch eine besondere Kopfzeichnung.

Eine Zeichnung bei den Metanemertinen ist selten. Die am prächtigsten gefärbten und gezeichneten sind unter ihnen die *Drepanophorus*-Arten. Bei einigen Amphiporen finden wir eine Marmorirung; durchschnittlich sind dieselben aber höchst monoton und matt gefärbt. Ebenfalls die Angehörigen von *Prostoma*, von denen nur eine relativ geringe Artenzahl eine glänzendere Coloration und eine Zeichnung aufweist. Lebhafter sind die Emplectonemen gefärbt.

Von den unbewaffneten Nemertinen sind besonders auffallend gefärbt und gezeichnet unter den Protonemertinen die *Tubulanus*-Arten und unter den Lineiden die Lineen und Micruren. Dagegen sind die Angehörigen der äusserst artenreichen Gattung *Cerebratulus*, soviel mir bekannt ist, niemals gezeichnet, sei es durch Längslinien, sei es durch Ringel, höchstens sind sie gefleckt und selten auffallend gefärbt.

Eine auffallend gefärbte Mesonemertine ist bisher nicht bekannt geworden.

Digitized by Google

Es wäre verwunderlich, wenn nicht die überaus mannigfaltigen Färbungen der Nemertinen, wie im Allgemeinen bei den Thieren, in Beziehung ständen zu ihren Wohnorten, wenn sie nicht Schutzfärbungen wären.

A. Lang hat fast bei jeder der von ihm untersuchten Polycladenarten des Golfs von Neapel eine ausserordentlich grosse Uebereinstimmung ihrer Gesammtfärbung oder doch der Färbung ihres Rückens mit dem Untergrunde, auf dem sie lebt, oder ihrer Umgebung nachgewiesen. Ein Nachweis, dass auch die Nemertinen mit dem Untergrunde, auf dem sie leben, oder ihrer Umgebung in der Färbung übereinstimmen, lässt sich nicht schwer erbringen. Ja, wir bemerken sogar, dass ein und dieselbe Art ihre Farbe wechselt, um sich ihrer Umgebung anzupassen.

Diejenigen Nemertinen, welche wir am Strande zwischen den grünen Ulven finden, sind grün gefärbt, bald so lebhaft wie jene, bald grünlichbraun oder gelblichgrün. Als Beispiele sind zu nennen der intensiv blattgrün gefärbte *Lineus geniculatus*, *Emplectonema gracile* mit ihrem spangrünen Rücken, die nur zwischen Ulven vorkommende grünscheckige Varietät von *Oerstedia dorsalis*, ferner *Lineus nigricans* und *parvulus* und die grüne Varietät von *Prostoma candidum*.

Hervorragend bevölkert mit Nemertinen sind die Wurzelstöcke von Posidonien am Posilipo im Golf von Neapel. Dieselben besitzen eine rothbraune Färbung, in der bald das Roth, bald das Braun vorwiegt. Zu ihren Bewohnern gehören besonders *Tubulanus polymorphus* und *superbus*. Beide sind durch eine rothbraune Färbung ausgezeichnet, von der besonders diejenige von *T. polymorphus* in hohem Grade mit jener der Rhizome übereinstimmt, so dass es selbst im Aquarium öfters nicht sofort gelingt, diese prächtige grosse Nemertine zwischen dem Flechtwerk derselben zu erkennen. Massenhaft kommt zwischen den Wurzelstöcken ferner *Eupolia elisabethae* vor, deren Färbung ebenfalls imitirend. Auch *Cerebratulus fuscus* contrastirt nicht stark in seiner Rückenfärbung mit jener der Rhizome, besser angepasst ist an sie die rostfarbene *Joubinia longirostris*. Es kommen in den Wurzelstöcken von Posidonia auch in der Regel schwarz- bis braunblau gefärbte Nemertinen, wie z. B. *Cerebratulus lividus* und *Lineus lobianci* vor, aber auch diese Arten besitzen stellenweis eine rothbraune Färbung. Mit den rothbraunen Rhizomen stimmt noch prächtig überein *Lineus rufocaudatus*, dessen Färbung jener von *Tubulanus polymorphus*, mit der er zusammenlebt, völlig gleicht.

Einer der Hauptfundorte für Nemertinen ist im Golf von Neapel die Secca di Benta Palumma, 60 m tief. Der Meeresboden ist hier über und über bewachsen mit korallenrothen Algen, und damit ist die Grundfärbung der Individuen dieser reichen Thieransiedelung als eine lebhaft rothe gegeben. Auch die Mehrzahl der Nemertinen, welche von dort stammen, besitzt eine entsprechend rothe Färbung, die bald mehr

korallenroth, bald etwas lichter goldroth erscheint. Im höchsten Grade dem Grunde der Secca di Benta Palumma in der Färhung angepasst erweisen sich ihre folgenden Bewohner: *Tubulanus annulatus*, die rothe Varietät von *T. banyulensis*, die rothen Varietäten von *Baseodiscus curtus*, *Micrura aurantiaca*, *Drepanophorus crassus* und *spectabilis*, *Amphiporus allucens*, *Emplectonema echinoderma* und *antonina*, die rothen, *Tubulanus banyulensis* so sehr ähnlichen Varietäten von *Oerstedia dorsalis*, zahlreiche Arten von *Prostoma* und eine rothe Varietät von *Micrura dellechiajei*. Haben wir irgendwo anders denselben Grund, wie ihn die Secca di Benta Palumma besitzt, so zeigen auch jene Nemertinen dieselhen Farhen. Das gilt z. B. vom Meeresgrunde hei Fuori Galli, aus dessen Fauna hesonders die sonst nicht aufgefundene glänzende, prächtig an ihre Umgehung angepasste *Tubulanus miniatus* hervorzuhehen ist.

Aendert sich der Untergrund selbst nur geringfügig hinsichtlich seiner Färhung, wie das heim Scoglio Vervece (gleichfalls im Golf von Neapel) der Fall ist, wo derselhe infolge der ihn bewohnenden Melobesien eine violett-hraunrothe Färhung hesitzt, so sehen wir auch die Färhung mancher Nemertinen verändert. So hat z. B. die sonst leuchtend mennigrothe *Micrura aurantiaca* dort eine violett-rothbraune Rückenfärhung angenommen, und eine ähnliche weisen die Rückenstreifen von *Micrura dellechiajei* auf. Ehenfalls stimmt jene merkwürdige Farbenvarietät von *Drepanophorus crassus*, welche bei Nisida vorkommt, mit ihrem Untergrunde, der ein anders gefärhter ist, als der z. B. der Secca di Benta Palumma, wo die goldigröthlichen Varietäten dieser Art wohnen, merkwürdig überein.

Im Allgemeinen dürfen wir sagen, dass diejenigen Nemertinen, welche zwischen Algen, sei es am Strande, sei es in gewissen Meerestiefen wohnen, prächtig gefärbt sind, diejenigen aher, welche im Schlamm oder im Sande lehen, der glänzenden Färbung enthehren. Zu diesen Formen gehört die Mehrzahl der *Cerebratulus*-Arten. Dieselhen hesitzen fast alle, mit Ausnahme jener kleineren Formen, die zwischen den Wurzelstöcken der Posidonien lehen, und jener vereinzelten von Corallinengründen verwaschene, schmutzige, fahle Farben. So *Cerebratulus marginatus*, *pantherinus*, *liguricus*, *hepaticus*, *urticans*, *ventrosulcatus* und andere, welche einen sandfarhenen oder schmutziggrünen bis braunen Körper hesitzen. Sie weisen ausser einer verwaschenen Sprenkelung, die überdies selten auftritt, nie irgendwelche auffällige Zeichnung auf. Es sind ferner zu erwähnen, die fast farhlosen, weisslichen oder gelblichen *Cephalothrix*-Arten, die ehenfalls Sandhewohner sind, ausserdem der weissliche, sich in den Sand eingrahende *Lineus lacteus* und endlich die mit *Cephalothrix* zusammen vorkommenden Ototyphlonemerten, welche dieselbe weissliche Färbung besitzen wie *Amphioxus*, mit dem sie zusammenlehen.

Die Intensität der Färhung und Zeichnung verändert sich hei manchen Nemertinenarten, je nachdem sie in grösseren oder geringeren

Meerestiefen wohnen. Ich hatte Gelegenheit, im Golf von Neapel drei Farbenvarietäten von *Lineus geniculatus* zu vergleichen. Die erste besitzt eine lebhaft hellgrüne, saftige Grundfarbe, einen intensiv rothen Kopffleck, und die weissen, sehr deutlichen Binden des Körpers wiederholen sich bis zum Schwanzende. Die zweite weist die Binden des Körpers ebenfalls in der gesammten Länge des Körpers auf, indess fehlt ihr der rothe Kopffleck, und die Grundfarbe ist tief dunkelgrün. Die dritte ist tief dunkelbraun gefärbt und schillert lebhaft violett; der rothe Kopffleck geht ihr ebenfalls ab, ferner aber sind die weissen Binden nur am vorderen Körperende vorhanden. Die erste Varietät erbeutete ich selbst bei den Isolotti dei Galli zwischen grünen Algen kaum $^1/_2$ m tief, die zweite stammt aus den Wurzelstöcken von Posidonia am Posilipo 30 m tief, die dritte aus der Nähe von Capri aus einer Tiefe von 200 m.

Die von mir im Kiemenkorbe der weisslichen *Ascidia mentula* beobachteten Individuen von *Prostoma flavidum* sehen weisslich aus und sind im Gegensatz zu den freilebenden ziemlich transparent. Die von L. Joubin zwischen *Cynthia rustica* massenhaft angetroffene *Oerstedia rustica* ist ebenso lebhaft roth wie diese rothe Ascidie gefärbt. *Carcinonemertes carcinophilon* besitzt die Färbung der Eier jener Krabbe, zwischen denen sie schmarotzt. Die pelagischen Tiefseeformen *Pelagonemertes* u. a. sind glashell geworden.

Auch W. R. Coe weist in seiner verdienstvollen Bearbeitung der Nemertinen der pacifischen Küste Nordamerikas wiederholt auf die Schutzfärbungen dieser Würmer hin. Ein besonders merkwürdiger Fall liegt bei *Micrura verrilli* Coe vor. Ich lasse den Autor selbst sprechen.*) Diese Art ist gemein „among kelp bold-fasts attached to stones on sandy bottom in about 2 fms., Monterey, California. In this situation the worms agree almost perfectly in color with the purplish processes of the kelp bold-fasts among which they are entwined. In such cases the worm may lie fully exposed among purplish root-like processes of the kelp and yet escape detection until it begins to crawl or to move its bright orange snout. Few animals exhibit a more striking protective coloration, and yet they could scarcely be more conspicuously colored when removed from their natural surroundings". Das Thier sieht nämlich rein elfenbeinfarben aus mit Ausnahme des Rückens, welcher dunkel purpur- oder weinfarben ist und eine Anzahl weisser Querbinden besitzt.

7. Mimicry.

Besonders A. R. Wallace und Fritz Müller verdanken wir die Kenntniss von jener eigenthümlichen Erscheinung in der Thierwelt, dass Thiere einander in Gestalt und Farbe nachäffen.

Wir erfuhren, wie bewaffnete, giftige oder solche mit einem für ihre Feinde widerlichen Geschmack in ausserordentlicher Vollendung

*) op. cit., eben p. 483, 181.

nachgeahmt werden von harmlosen Thieren oder solchen, die den Feinden (z. B. insectenfressenden Vögeln oder Säugern) als gute Bissen gelten. Wir folgerten, dass das nachahmende Geschöpf den Vortheil des nachgeahmten alsdann mitgeniesst.

Während in der Regel die Mimicry ein Schutzmittel darstellt, das vor dem Verfolgtwerden sichert, dient sie jedoch auch als Maske für den Räuber, sobald dieser sich in das Gewand eines der Thierwelt nicht gefährlichen Pflanzen- oder Fruchtfressers gesteckt hat.

Die Annahme der Mimicry muss in dieser Deutung eine gewisse Intelligenz voraussetzen bei den Thieren, auf welche sie berechnet ist, mindestens nämlich die, welche in praxi das Sprichwort „Schaden macht klug" erfordert.

Ob diese letzte Bedingung in der Organismenwelt, in der die Nemertinen den Kampf ums Dasein führen, sich erfüllt, lasse ich durchaus dahingestellt. Ich glaube aber einige merkwürdige Fälle grosser Aehnlichkeit, welche zwischen bewaffneten Nemertinenarten einerseits und unbewaffneten andererseits herrscht — indess nur solchen, die zusammenleben — nicht verschweigen zu dürfen.

Am meisten frappirte mich die Aehnlichkeit zwischen *Amphiporus marmoratus* (bewaffnet) und *Cerebratulus simulans* (unbewaffnet). *Amphiporus marmoratus* variirt stark in der Färbung. Gewöhnlich ist er röthlichbraun gefärbt und dunkelbraun gesprenkelt. Indess giebt es eine Varietät, welche nicht oder fast nicht mehr gesprenkelt ist und eine lebhafte, ziemlich gleichmässig goldige rothbraune Rückenfärbung aufweist. Diese Varietät kommt am Posilipo vor, und von dort stammt auch *Cerebratulus simulans*, den ich anfänglich für *Amphiporus marmoratus* hielt, zumal die gelblichen Kopffurchen von *A. marmoratus* durch eine besondere Zeichnung bei *Cerebratulus simulans* so täuschend nachgeahmt waren, dass ich nicht daran zweifelte, dass sie wirklich vorhanden seien. Sie werden bei *Cerebratulus simulans* durch gelbliche Flecke dargestellt. Auch in der Grösse und der Gestalt stimmen diese ganz verschiedenen Ordnungen angehörenden Nemertinen in ausgestrecktem Zustande ziemlich gut überein.

Der zweite Fall betrifft *Amphiporus langiaegeminus* (bewaffnet) und *Diplopleura formosa* (unbewaffnet). Mehrere Exemplare von *Amphiporus langiaegeminus* wurden mir von dem sehr erfahrenen ersten Gehülfen des Conservators der zoologischen Station zu Neapel in der Station selbst als Exemplare von *Diplopleura formosa* überwiesen. Obwohl ich den Irrthum bald entdeckte, gelang es mir nicht, sofort den Gehülfen zu überzeugen. Die Aehnlichkeit zwischen diesen beiden so ausserordentlich verschiedenen organisirten Nemertinen ist nämlich dann eine nahezu vollkommene, wenn die aufgeklappten Seitenränder von *D. formosa* am Rücken übereinander greifen, so dass diese Art einen cylindrischen Körper zu besitzen scheint. Dieses Phänomen macht sich sehr häufig in der ganzen Länge des Körpers geltend. Beide Arten sind zart fleisch-

farben und kommen zusammen im sandigen, schlammigen Grunde — 20 m tief — am Posilipo vor.

Schliesslich weise ich noch auf die Aehnlichkeit zwischen *Emplectonema gracile* (bewaffnet) und *Lineus nigricans* (unbewaffnet) hin, welche beide zwischen Ulven am Palazzo der Donna Anna wohnen. Beide besitzen eine dünne, fadenförmige Gestalt, die Kopfspitze ist weiss gesäumt, die Farbe des Rückens dunkel grünlichbraun. Beim Vergleich von Abbildungen ist zu bedenken, dass die Färbung des Rückens bei *E. gracile* häufig ins Bräunliche spielt und mithin die Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Nemertinen eine auffälligere ist, als es, nach den vorhandenen Bildern (welche *E. gracile* mit ziemlich rein grünem Rücken darstellen) zu urtheilen, den Anschein haben möchte.

Register.

Seite

A.

After, Lage, Form 182
Amnion, Desor'sche Larve 368
Amnion, Pilidium — Entw. 350
Amphiporus 430
Amphiporidae 430
Anhänge des Körpers 73
Anpassungsfähigkeit 523
Anpassungsfarben 533
Augen 168
Augen, Physiologisches 307
Augennerven 109

B.

Baseodiscus 443
Baseodiscidae 443
Bauchnerv 108
Befruchtung 325
Bindegewebe 63
Bindegewebe des Centralnervensystems 87
Biologie 481
Bipolarität 505
Blastulation 329
Blutgefässsystem, Histologie 256
Blutgefässsystem, Litteratur 241
Blutgefässsystem, Physiologisches 303
Blutgefässe, Pilidium — Entw. 358
Blutgefässsystem, Verhalten bei den verschiedenen Ordnungen 243
Blutkörper 277
Blutkörper, Ersatz 280
Blutkörper, Physiologisches 304
Borlasia s. **Eborlasia**
Brackwassernemertinen 528

C.

Callinera 409
Carcinonemertes 419
Carinella s. **Tubulanus**
Carinesta 411

Seite

Carinina 406
Carinoma 414
Carinomidae 414
Centralnervensystem, Allgemeines 78
Centralnervensystem, directe Entw. 377
Centralnervensystem, Entw. Des. Larve 369
Centralnervensystem, Heteronemertini 102
Centralnervensystem, Mesonemertini 94
Centralnervensystem, Metanemertini 97
Centralnervensystem, Protonemertini 92
Centralnervensystem, Pilidium — Entw. 363
Centralsubstanz 83
Cephalothrix 416
Cephalotrichidae 416
Cerebralorgane, Allgemeines 137
Cerebralorgane, directe Entw. 379
Cerebralorgane, Entw. Des. Larve 369
Cerebralorgane, Heteronemertini 153
Cerebralorgane, Metanemertini 140
Cerebralorgane, Physiologisches 306
Cerebralorgane, Pilidium — Entw. 361
Cerebralorgane, Protonemertini 138
Cerebratulus 456
Circumpolare Arten 504
Cirri 74
Cölom, directe Entw. 385
Cölom, Entw. Des. Larve 369
Cutis 57
Cutis, Function 297

D.

Darm, directe — Entw. 381
Darm, Entw. Desor'sche Larve 369, 370
Darmtractus, Physiologisches 302
Darm, Pilidium — Entw. 366
Desor'sche Larve, Entstehung 367
Desor'sche Larve, Entw. der Gewebe und Organe 369
Desor'sche Larve, Entwickelung durch die 367
Diplopleura 457

Seite

Drepanophorus 432
Drepanophoridae 432

E.

Eiablage, Art und Weise 321
Eiablage, Zeit, europäische Arten 322
Eiablage, Zeit, nordamerikanische Arten 323
Eireife 318
Eier, Bau 287
Eier, Entstehung 288
Emplectonema 418
Emplectonematidae 418
Enddarm, Histologie 200
Enddarm, Gestalt 188
Epithel der Haut 51
Epithel des bewaffneten Rüssels 227
Epithel des unbewaffneten Rüssels 210
Epithel, Functionen 296
Entwickelung, directe 371
Entwickelung durch das Pilidium 328
Entwickelung durch die Desor'sche Larve 367
Entwickelung, indirecte 338
Entwickelung, Litteratur 308
Entwickelungstypen 335
Euborlasia 449
Eunemertes s. **Emplectonema**
Eupolia s. **Baseodiscus**
Excretionsgefässsystem, Histologie 265
Excretionsgefässsystem, Litteratur 259
Excretionsgefässsystem, Physiologisches 308
Excretionsgefässsystem, Verhalten bei den verschiedenen Ordnungen 262

F.

Farbe 533
Färbung und Zeichnung 38
Frontalorgan 175
Frontalorgan, Entwickelung 373
Frontalorgan, Physiologisches 305
Furchung 327

G.

Ganglienzellen 81
Gastrulation 332
Gehirn s. Centralnervensystem
Geographische Verbreitung 481
Geonemertes 429
Geschlechtsorgane, Allgemeines 281
Geschlechtsorgane, Litteratur 281
Geschlechtsproducte 287
Geschlechtsproducte, Entstehung 288
Geschlechtsreife 321

Seite

Geschlechtssäcke, feinerer Bau 285
Geschlechtssäcke, Verhalten bei den verschiedenen Ordnungen 283
Gononemertes 422
Grundschicht 56
Grundschicht, Function 297

H.

Haut 50
Haut, directe — Entw. 365
Haut, Entw. Desor'sche Larve 369
Haut, Pilidium — Entw. 365
Hautmuskelschlauch 59
Hautmuskelschlauch, Physiologisches 297
Hermaphroditismus 281, 284, 294
Heteronemertini 442
Holorhynchocoelomia 426
Hubrechtia 412
Hubrechtidae 412
Hyalonemertes 438

J.

Joubinia 445

K.

Keimblätter, früheste Differenzirung 329
Keimplatten, Desor'sche Larve 368
Keimplatten, Pilidium — Entw. 350
Kopfdrüse 64
Kopfdrüse, Entwickelung 372
Kopfdrüse, Function 297
Kopffurchen 132
Kopffurchen, Physiologisches 306
Kopfgrube 175
Kopfgruben, Physiologisches 305
Kopfnerven 109
Kopfspalten 134
Kopfspalten, Physiologisches 306
Körperform 34
Körperwand 49
Körperwand, Pilidium — Entw. 365

L.

Landnemertinen 514
Langia s. **Diplopleura**
Lebendiggebärende Arten 324
Lebensgewohnheiten 521
Leibesmusculatur 69
Leibesmusculatur, Nachtrag 75
Lineidae 447
Lineinae 447

	Seite
Lineas	450
Litteratur	24

M.

Malacobdella	438
Malacobdellidae	438
Mesonemertini	413
Metanemertini	417
Micrella	454
Micrura	455
Micrurinae	451
Mimicry	586
Mitteldarm, Gestalt	186
Mitteldarm, Histologie	195
Monstrositäten	387
Mund, Histologie	189
Mund, Lage, Form	181
Musculatur des Darmtractus	200
Muskelfasern des Centralnervensystems	91
Muskelschichten, subepitheliale	59
Muskelschlauch des bewaffneten Rüssels	228
Muskelschlauch des unbewaffneten Rüssels	208

N.

Nahrung	525
Name	2
Nectonemertes	437
Nectonemertidae	437
Nemertes s. **Empleetonema**	
Nemertopsis	424
Nephridien, Entw. Desor'sche Larve	370
Nephridien, Pilidium — Entw.	355
Nervenfasern	83
Nervenschichten	106
Nervensystem	77
Nervensystem, Physiologisches	304
Nesselzellen, unbewaffneter Rüssel	212
Neurilemma	89
Neurochorde	84
Neurochorde, Physiologisches	305
Neurochordzellen	88
Neurochordzellen, Physiologisches	305
Neuroepithelzellen	177

O.

Oerstedia	435
Organisation, Ueberblick	39
Otolithen	173
Otolithen, Physiologisches	307
Ototyphlonemertes	426
Ototyphlonemertidae	425
Oxypolia	448

P.

Paranemertes	223
Parapolia	447
Parasitische Nemertinen	528
Parenchym	67
Parenchym, Nachtrag	75
Pelagonemertes	440
Pelagonemertidae	440
Peripheres Nervensystem	106
Pilidium, Arten	348
Pilidium, Bau	341
Pilidium, Biologie	350
Pilidium, Entstehung	338
Pilidium, Entwickelung durch das	338
Planktonemertes	441
Pollopsis	445
Procarinina	405
Pronemertes	432
Prorhynchocoelomia	417
Prosadenoporus	428
Prosorhochmus	428
Prosorhochmidae	427
Prostoma	434
Prostomatidae	433
Protandrischer Hermaphroditismus	281, 295
Protonemertini	404

R.

Regeneration	386
Reservestiletttaschen	229
Retractor des unbewaffneten Rüssels	210
Rhynchocölom, Allgemeines	230
Rhynchocölom, directe Entw.	374
Rhynchocölom, Entw. Des. Larve	369
Rhynchocölom, Function	301
Rhynchocölom, Gestalt	231
Rhynchocölom, Histologie	234
Rhynchocölom, Litteratur	230
Rhynchocölom, Pilidium — Entw.	353
Rhynchocölomkörper	278
Rhynchocölomkörper, Ersatz	280
Rhynchocölomkörper, Physiologisches	304
Rhynchocölomtaschen	233
Rhynchodäum, Allgemeines	201
Rhynchodäum, Gestalt und Histologie	204
Rhynchodäum, directe Entw.	374
Rhynchodäum, Pilidium — Entw.	353
Rückennerven	107
Rückennerven, Entw.	379

	Seite
Rüssel, Allgemeines	201
Rüssel, bewaffneter, Function	298
Rüssel, bewaffneter, Gestalt	215
Rüssel, bewaffneter, Histologie	222
Rüssel, directe Entw.	374
Rüssel, Entw. Desor'sche Larve	369
Rüssel, Litteratur	202
Rüssel, Pilidium — Entw.	353
Rüssel, unbewaffneter, Function	301
Rüssel, unbewaffneter, Gestalt	207
Rüssel, unbewaffneter, Histologie	208
Rüsselöffnung	205
Rüsselnerven, Allgemeines	115
Rüsselnerven, unbewaffneter Rüssel	214
Rüsselnerven, bewaffneter Rüssel	225

S.

Samenkörperchen, Bau	287
Samenkörperchen, Entstehung	292
Schlundnerven	112
Schwänzchen	78
Seitenorgane	164
Seitenorgane, Physiologisches	307
Seitenstämme s. Centralnervensystem	
Sinnesorgane	124
Sinnesorgane, Litteratur	125
Sinnesorgane, Physiologisches	305
Speicheldrüsen	192
Stammbaum der Heteronemertini	480
Stammbaum der Meso- und Metanemertini	478
Stammbaum der Pronemertini	475
Stammesentwickelung	472
Stichostemma	436
Stilettapparat, Bau	216
Stilettapparat, Entwickelung	376
Stilettapparat, Function	298
Stomodäum, primäres, Entw.	381
Stomodäum, secundäres, Entw.	374
Süsswassernemertinen	526
System, histor. Entwickelung	6
Systematik, Allgemeines, Litt.	388

T.

Tiefseenemertinen	511
Tetrastemma s. **Prostoma**	
Tubulanus	407
Tubulanidae	405

U.

Untersuchungsmethoden	46

V.

Valencinia s. **Joubinia.**	
Valencinura	451
Verdauungsapparat, Allgemeines	180
Verdauungsapparat, Litteratur	178
Verwandtschaft untereinander	472
Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Thieren	458
Verticale Verbreitung	514
Vorderdarm, Gestalt	184
Vorderdarm, Histologie	189
Vorkommen und Verbreitung, Litteratur	2

W.

Waffenapparat s. Stilettapparat	
Wimperkölbchen der Excretionsgefässe	265
Wohnung	521

Z.

Zeichnung	533
Zellkörper, freie, Allgemeines	276
Zygeupolia	452

Digitized by Google

Erklärung von Tafel XXII.

Digitized by Google

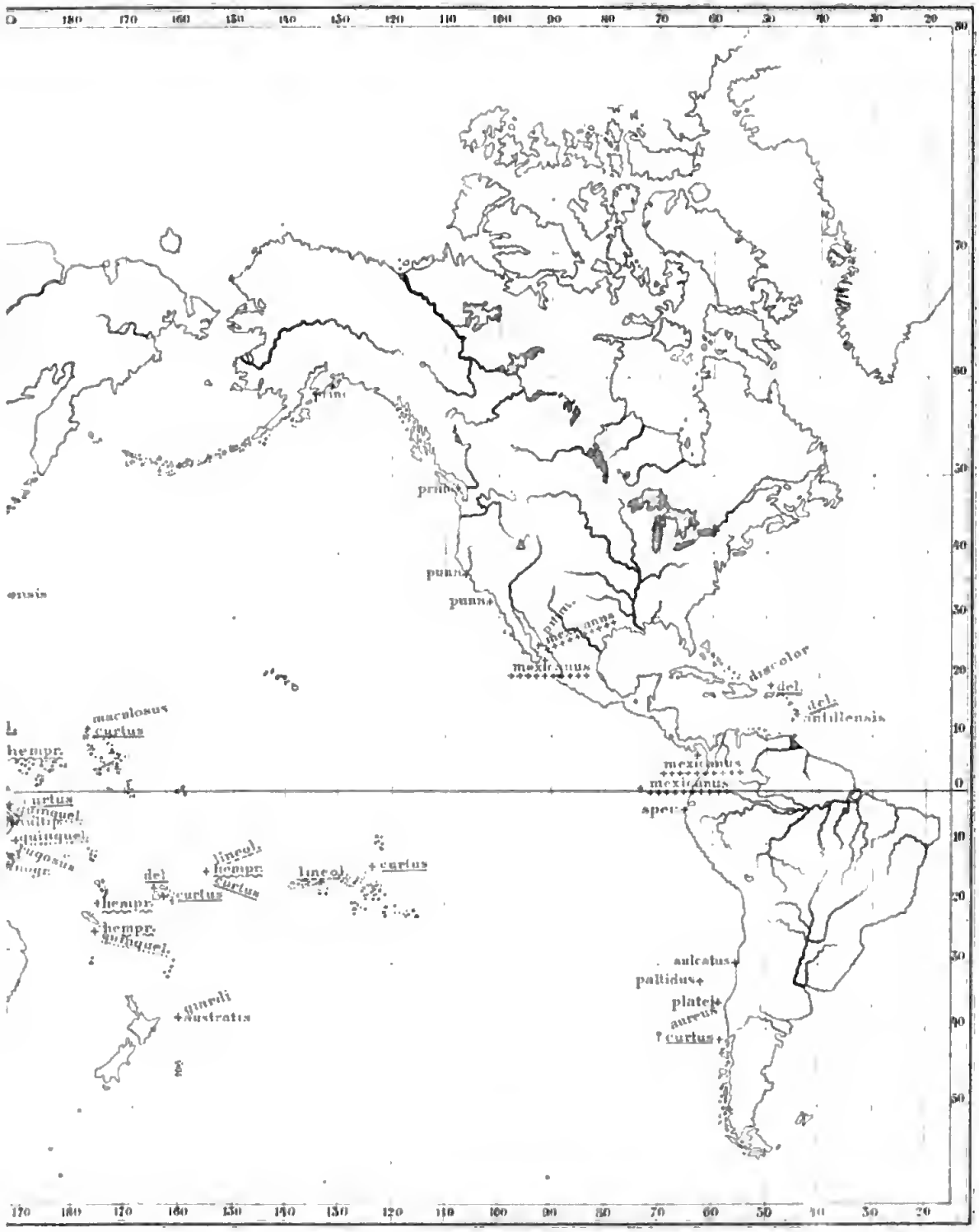
Die Verbreitung von *Baseodiscus* (*Eupolia*).

B. australis (Hubr.),
„ curtus (Hubr.),
„ del. = delineatus (Chiaje),
„ giardi (Hubr.),
„ hempr. = hemprichii (Ehrbg.),
„ lineol. = lineolatus (Bürg.),
„ maculosus (Bürg.),
„ medl. = mediolineatus (Bürg.),
„ mexicanus (Bürg.),
„ minor (Hubr.),
„ nipponensis (Hubr.),
„ pellucidus (Kennel),
„ quinqnel. = quinqnolineatus Q. & G.,
„ septl. = septemlineatus (Stimps.),
„ aureus (Bürg.),
„ platei (Bürg.),
„ ophioc. = ophiocephalus Schmarda,
„ pallidus Isler,
„ sulcatus Isler,
„ antillensis (Bürg.),
„ discolor (Coe),
„ punnetti (Coe),
„ princeps (Coe),
„ rugosus (Punnett),
„ multiporatus (Punnett),
„ melanogrammus (Punnett),
„ spec. = species indet.

Nach Bürger (No. 256).

Bürger, Nemertini.

Digitized by Google


180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20
80 70 60 50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50
punna
punna
punna
mexicanus
mexicanus
mexicanus
discolor
del.
del.
antillensis
maculosus
curtus
hempr.
curtus
quinquel.
fuliginosus
lineol.
hempr.
curtus
del.
curtus
lineol.
curtus
hempr.
hempr.
quinquel.
gouldi
australis
aulcatus
pallidus
platei
aureus
curtus
170 180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20

C. F. Winter'

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.

Zweiter Band. III. Abteiluug. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Mit 17 lithographierten Tafeln, sowie 25 Figuren und 12 Karten im Text. Preis 25 Mark.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura u. Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mark.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. Kplt. in 3 Uuter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mark. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mark.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Halfte. Preis 45 Mark. 2. Hälfte. Preis 48 Mark.

Ferner in Lieferungen à 1 Mark 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—3

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Begonnen von Dr. **H. Ludwig**, Prof. in Bonn. Fortgesetzt von Dr. **O. Hamann**, Prof. in Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Viertes Buch. **Die Seeigel.** Lfg. 17—73.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Zweite Abteilung. Lfg. 22—89.

Dritter Band. Supplement. Tunicata (Manteltiere). Von Dr. **Osw. Seeliger**, Prof. in Rostock. Lfg. 1—75.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.** **Turbellaria.** Bearbeitet von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—79.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger**, Professor in Santiago. Lfg. 1—29.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—77.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg**, Prof. in Stockholm. Lfg. 1—22.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.